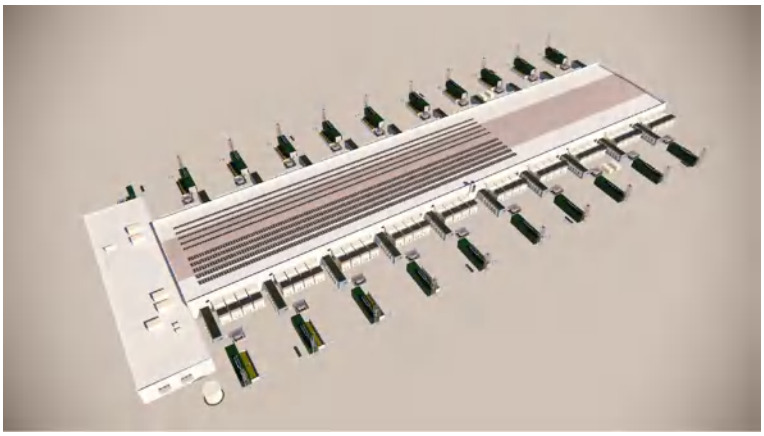
COMUNE di NOVIGLIO

Piazza Roma, 1 - 20082 Noviglio (MI)

COMMITTENTE

NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.R.L.

via Broletto, 35 - 20121 MILANO



PROGETTO ARCHITETTONICO
STARCHING

Ripa di Porta Ticinese 75 - 20143 MILANO
tel 0287283000 fax 0287283067 e-mail mailbox@starching.it
Via Cristoforo Colombo 456 - 00145 ROMA
tel 0657287146 fax 0657138081 e-mail
mailbox.roma@starching.it

GEOLOGO
SoilData Studio Associato

via Mario Greppi, 34/A - 23899 Robbiate (LC)
tel 0399280280 fax 0399289091 e-mail soildata@soildata.it

CONSULENTE ACUSTICO
TECNICAMBIENTE

Via Vincenzo Russo 9 - 20127 MILANO
tel/fax 0228040510 e-mail info@tecnicambiente.it

PROGETTO IMPIANTI
ARIATTA INGEGNERIA DEI SISTEMI SPA

Via Elba, 12 - 20144 MILANO
tel 024990271 fax 024692845 e-mail ariatta@ariatta.it

CONSULENTE OPERE ESTERNE
Ingegneri Consulenti

Via Frua 22 - 20146 MILANO
tel 0248518862 e-mail info@ingegnericonsulenti.com

PROGETTO STRUTTURALE
Redesco Structural Engineering

Via Vincenzo Gioberti, 5 - 20123 MILANO
tel 024699020 fax 02436478 e-mail redesco@redesco.it

CONSULENTE PAESAGGIO
P'NV

Via Vincenzo Vela, 1 - 20133 MILANO
tel 0283548848 e-mail info@parcnouveau.com

PROGETTAZIONE ANTINCENDIO
AFC Srl

Via Leon Battista Alberti, 6 - 20149 MILANO
tel/fax +39 0245479688 e-mail info@afcsrl.it

Oggetto Segnalazione Certificata di Inizio Attività alternativa al permesso di costruire

art. 23, d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e s.m.i.

DELIMITAZIONE AREA CON BARRIERE - NEL COMUNE DI NOVIGLIO Frazione Santa Corinna

(in conformità al Piano Attuativo adottato con delibera del 14/12/2021)

Categoria	BUILDING PERMIT - BP1.2	Emissione DATA	Vers.	Dis.	VERSIONE
Report delle indagini geognostiche Geognostic surveys report		13/05/2024	00	MRGN	EMISSIONE
Elaborato n° 19	SCALA -				
Nome file BA019-BP1.2-Geognostic	Codice commessa P10424				
Controllato RP	Approvato RP				

STUDIO TECNICO
Geom. UGO CELOTTI S.R.L.

VIA MINCIO 22 - CAP 20139 MILANO - TEL. 025393977 r.a. - 025392262 FAX
e-mail: studiocelotti@studiocelotti.it

INDAGINI GEOGNOSTICHE - PROVE SU TERRENI DI FONDAZIONE
RICERCHE IDROLOGICHE AMBIENTALI - STRUMENTAZIONI GEOTECNICHE
PERFORAZIONI PROFONDE PER GEOTERMIA PER DISPERSORI PER STRUMENTAZIONI
RILIEVI TOPOGRAFICI - PROSPEZIONI GEOFISICHE E GEOELETTRICHE

NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l. – Via Broletto n. 35 - MILANO

Indagini geognostiche e geotecniche eseguite nel terreno interessato dall'edificazione di un immobile ad uso "Datacenter" in comune di Noviglio (Milano).

SONDAGGI GEOGNOSTICI E GEOTECNICI
NN. S1-PZ – S2-DH – S3 – S4

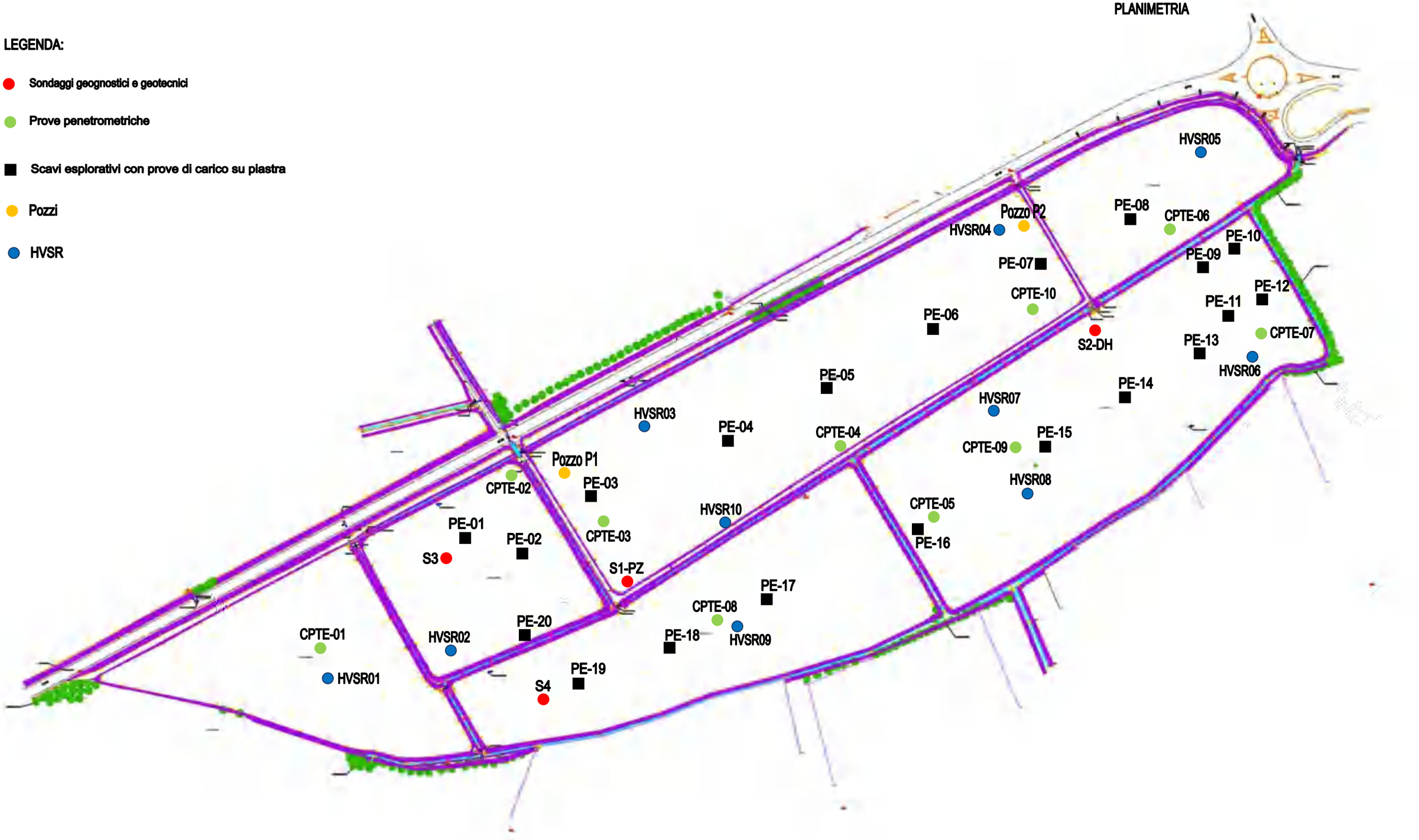
Disegno n. 7335/1A Data: Ottobre 2022

N.B. – Lo zero di riferimento delle profondità coincide con il piano d'inizio delle perforazioni.

PLANIMETRIA

LEGENDA:

- Sondaggi geognostici e geotecnici
- Prove penetrometriche
- Scavi esplorativi con prove di carico su piastra
- Pozzi
- HVSR



STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° S1-PZ

DATA: 23-9-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio sondaggio m. 0.00

Fine sondaggio m. 40.0

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Acqua	Piezometro	N° colpi SPT
1	0.8 A = Rim 1.0	0.2		Sabbia fine debolmente limosa con resti di vegetali - colore: marrone chiaro.			
2		1.0		Ghiaia media con sabbia fine debolmente ciottolosa - colore: marrone chiaro.	1.24		1 1 2
3		2.4		Sabbia media ghiaiosa (ghiaia media) con tracce di ciottoli - colore: marrone chiaro.			
4	3.0 B = Rim 3.5			Ghiaia media con sabbia media debolmente limosa - colore: marrone chiaro/grigio chiaro.			2 1 2
5		4.5		Sabbia media ghiaiosa (ghiaia media) limosa - colore: marrone chiaro.		5.0	4 3 4
6	5.0 C = Rim 5.2	4.9		Limo sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone chiaro.			
7		5.5		Sabbia media limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone chiaro. Presenza di interstrati pluricentimetrici limoso-sabbiosi (sabbia fine).			7 7 9
8	7.5 D = Rim 7.7						11 9 13
9		8.6		Sabbia media debolmente ghiaiosa (ghiaia media) debolmente limosa - colore: marrone chiaro.			
10	9.5 E = Rim 9.7						12 10 15
11							10 8 13
12							12 10 14
13							
14	13.5 F = Rim 14.0						14 11 15
15		14.8		Sabbia fine debolmente limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro.		15.0	
16							16 14 19
17							11 10 14
18	18.0 G = Rim 18.5						
19							15 12 17
20							10 7 12

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° S1-PZ

DATA: 23-9-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio sondaggio m. 0.00

Fine sondaggio m. 40.0

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Acqua	Piezometro	N° colpi SPT
21		21.2		Sabbia fine limosa - colore: marrone chiaro. Locale aumento della % limosa.			9 4 15
22	22.0 H = Rim 22,5						11 9 14
23							
24							18 12 21
25		24.5		Limo con sabbia fine - colore: marrone chiaro.			
26		25.2		Sabbia fine debolmente limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone chiaro/grigio chiaro. Locale aumento della % limosa.			15 12 18
27							
28	28.0 I = Rim 28,5						16 9 20
29		28.7		Sabbia fine limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro.			16 12 19
30		30.0		Sabbia media debolmente limosa - colore: marrone chiaro. Presenza di interstrati pluricentimetrici limoso-sabbiosi (sabbia fine).			21 15 25
31							
32							18 14 21
33							
34	33.0 L = Rim 33,5						23 13 25
35							22 17 26
36		35.0		Sabbia fine limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro/grigio chiaro. Locale aumento della % limosa.			
37							26 18 28
38	37.5 M = Rim 38,0						24 20 26
39							
40		40.0					25 17 29

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° S2-DH

DATA: 20-9-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio sondaggio m. 0.00

Fine sondaggio m. 40.0

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Acqua	Tubo Ø 3"	N° colpi SPT
1	0.8 A = Rim 1.0	0.2		Sabbia media debolmente ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone chiaro/beige.			
2		1.0		Ghiaia media con sabbia media debolmente ciottolosa - colore: marrone chiaro.	1.30		1 1 1
3	2.4 B = Rim 2.6			Sabbia media ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone chiaro/grigio chiaro.			
4		3.0		Ghiaia media con sabbia media - colore: grigio chiaro.			2 1 2
5	4.4 C = Rim 4.6						2 2 2
6		5.0		Sabbia media debolmente ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone chiaro.			
7	6.4 D = Rim 6.6						5 3 7
8		6.9		Limo con sabbia media - colore: marrone chiaro.			9 7 11
9		8.4		Sabbia media debolmente ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone chiaro.			
10	9.0 E = Rim 9.2						12 10 14
11							14 11 17
12							
13							13 10 15
14	13.4 F = Rim 13.6						14 11 16
15		15.0		Sabbia fine - colore: marrone chiaro. Presenza di tracce di ghiaia media.			15 12 16
16							
17							12 9 14
18							
19							9 8 12
20	19.0 G = Rim 19.2						11 10 14

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° S2-DH

DATA: 20-9-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio sondaggio m. 0.00

Fine sondaggio m. 40.0

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Acqua	Tubo Ø 3"	N° colpi SPT
21							
22							10 (9 12)
23							9 (7 12)
24		24.0		Limo sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone chiaro.			13 (10 15)
25	24.8 H = Rim 25.0						
26	26.0 I = Rim 26.2						15 (12 18)
27							16 (15 18)
28		28.0		Sabbia media - colore: marrone chiaro.			
29		29.0		Limo sabbioso (sabbia media) - colore: marrone chiaro.			19 (17 20)
30		29.7		Sabbia media debolmente ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone chiaro.			16 (15 17)
31							
32							21 (17 24)
33	32.0 L = Rim 32.2						
34							18 (15 20)
35							19 (17 22)
36		35.3		Alternanza di livelli decimetrici di sabbia media e livelli decimetrici di limo sabbioso (sabbia media) - colore: marrone chiaro.			
37							23 (21 25)
38	38.0 M = Rim 38.2						22 (19 24)
39							
40		40.0				40.0	25 (23 28)

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° S3 — DATA: 4-10-2022

Dis. n°: 7335 — Località: NOVIGLIO

Inizio sondaggio m. 0.00 — Fine sondaggio m. 20.0

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Acqua	Piezometro	N° colpi SPT
1		0.8		Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia fine) - colore: marrone chiaro.			
		1.1		Sabbia fine limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) - colore: marrone chiaro.	1.10		
2				Ghiaia media con sabbia media debolmente limosa - colore: grigio chiaro/marrone chiaro.			1 1
	2.0 A = Rim 2.5						
3		3.2					
4				Limo con sabbia fine - colore: marrone chiaro/giallo. Tracce di ghiaia fine.			1 1
5	4.5 B = Rim 5.0	5.0					4 2 5
6				Sabbia fine con limo debolmente ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone chiaro/giallo.			
	6.0 C = Rim 6.5						4 3 6
7							
8		7.8					5 4 7
9				Sabbia media debolmente limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro/giallo. Locale aumento della % limosa.			
	9.0 D = Rim 9.5						12 5 11
10							
11							11 9 13
12							
	12.0 E = Rim 12.5						16 11 20
13							
14							17 13 20
15							
		15.0		Sabbia fine debolmente limosa - colore: marrone rossiccio.			17 10 23
16							
17		16.7		Sabbia fine debolmente limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro.			19 16 21
	17.0 F = Rim 17.5						
18							
19							24 17 27
20		20.0					22 20 26

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° S4 — DATA: 3-10-2022

Dis. n°: 7335 — Località: NOVIGLIO

Inizio sondaggio m. 0.00 — Fine sondaggio m. 20.0

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Acqua	Piezometro	N° colpi SPT
1		0.8		Sabbia fine debolmente limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro.	1.20		
2		1.6		Limo con sabbia fine debolmente argilloso debolmente ghiaioso (ghiaia fine) - colore: marrone chiaro/grigio.			1 1
3	2.0 A = Rim 2.5			Ghiaia media con sabbia media ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro.			
4		3.3		Limo sabbioso (sabbia fine) con tracce di ghiaia fine - colore: grigio chiaro.			1 2
5	4.0 B = Rim 4.2	4.2		Alternanze pluricentimetriche di sabbia fine limosa con limo sabbioso (sabbia fine) - colore: grigio. Tracce di ghiaia fine.			3 3
6		5.9		Sabbia media debolmente limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) - colore: marrone chiaro. Locale aumento della % limosa.			3 3
7							
8							9 12
9	8.5 C = Rim 9.0						
10		9.4		Sabbia media limosa - colore: marrone chiaro.			10 12
11		10.0		Sabbia media debolmente limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone chiaro.			10 13
12		11.2		Sabbia media debolmente limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro.			
13	12.0 D = Rim 12.5						13 18
14		13.6		Sabbia fine debolmente limosa - colore: marrone chiaro/grigio chiaro.			13 12
15							
16							7 19
17		16.1		Sabbia media limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro.			12 15
18							
19							18 27
20	19.0 E = Rim 19.5	20.0					21 23

STUDIO TECNICO
Geom. UGO CELOTTI S.R.L.

VIA MINCIO 22 - CAP 20139 MILANO - TEL. 025393977 r.a. - 025392262 FAX
e-mail: studiocelotti@studiocelotti.it

INDAGINI GEOGNOSTICHE - PROVE SU TERRENI DI FONDAZIONE
RICERCHE IDROLOGICHE AMBIENTALI - STRUMENTAZIONI GEOTECNICHE
PERFORAZIONI PROFONDE PER GEOTERMIA PER DISPERSORI PER STRUMENTAZIONI
RILIEVI TOPOGRAFICI - PROSPEZIONI GEOFISICHE E GEOELETTRICHE

NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l. – Via Broletto n. 35 - MILANO

Indagini geognostiche e geotecniche eseguite nel terreno interessato dall'edificazione di un immobile ad uso "Datacenter" in comune di Noviglio (Milano).

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Disegno n. 7335/1Aa Data: Novembre 2022

N.B. – Lo zero di riferimento delle profondità coincide con il piano d'inizio delle perforazioni.

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6231	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL		
COMMESSA:	-		
LOCALITA':	NOVIGLIO		
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE: A IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 0,80-1,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			659,7	*g*
Diametro massimo			20	*mm*
Diametro minimo			10	*mm*
Contenuto d'acqua			-	%
	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	95,98	%
Passante	4,75	No. 4	89,45	%
Passante	2,0	No. 10	81,64	%
Passante	0,850	No. 20	73,68	%
Passante	0,425	No. 40	52,67	%
Passante	0,254	No. 60	43,02	%
Passante	0,150	No. 100	37,59	%
Passante	0,075	No. 200	32,39	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	10,55	%
Sabbia g	(2-4,75)	7,81	%
Sabbia m	(0,425-2)	28,97	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	20,28	%
Limo+argilla	(< 0,075)	32,39	%
Limo	(0,005-0,075)	24,02	%
Argilla	(< 0,005)	8,37	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	29,16	%
0,0387	*mm*	28,13	%
0,0281	*mm*	26,08	%
0,0206	*mm*	23,01	%
0,0153	*mm*	18,91	%
0,0116	*mm*	15,33	%
0,0085	*mm*	11,74	%
0,0061	*mm*	9,69	%
0,0044	*mm*	7,65	%
0,0032	*mm*	5,60	%
0,0022	*mm*	5,08	%
0,0016	*mm*	4,57	%
0,0013	*mm*	4,06	%

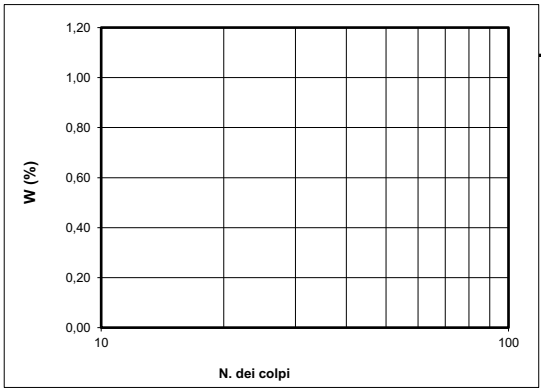
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

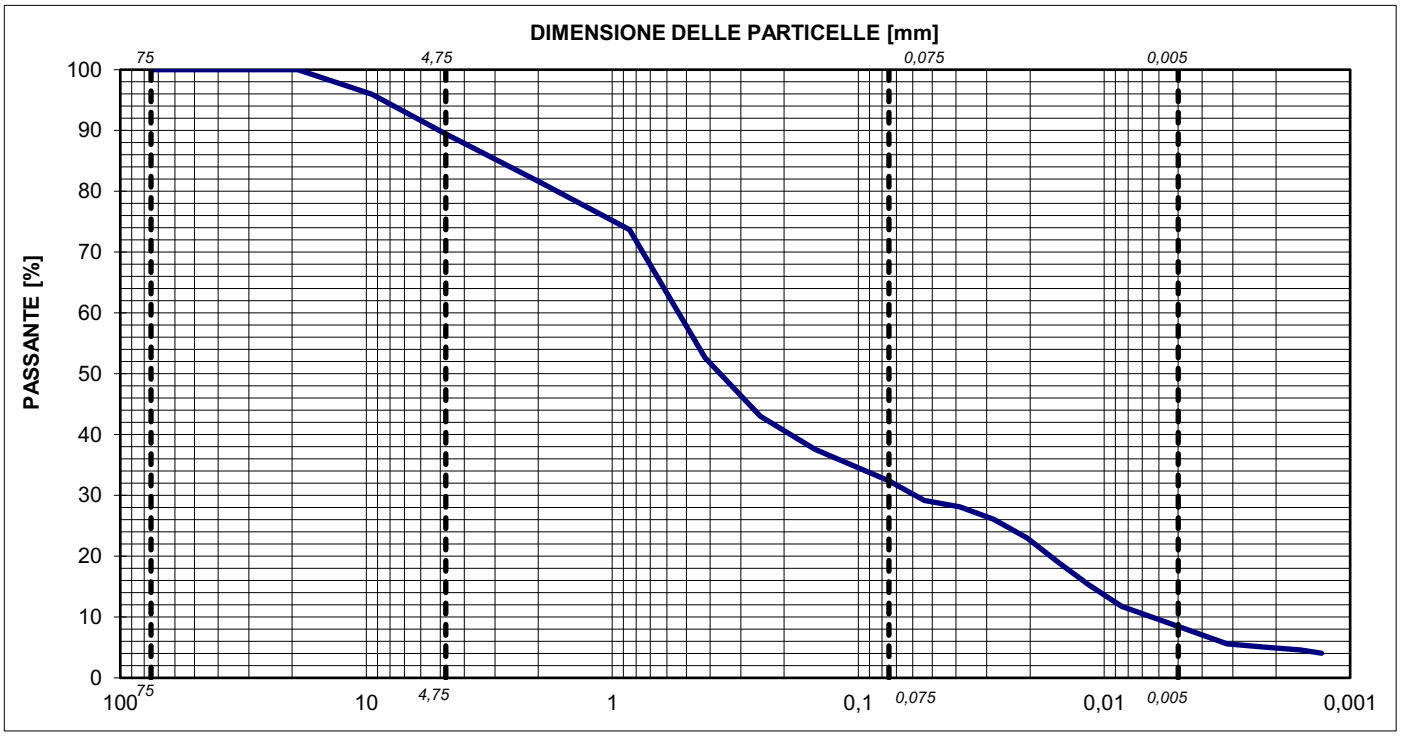
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6232	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE:	B IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 3,00-3,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		1063,7	*g*
Diametro massimo		40	*mm*
Diametro minimo		25	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	97,27	%
Passante	19,0	3/4	91,16	%
Passante	9,5	3/8	80,89	%
Passante	4,75	No. 4	71,00	%
Passante	2,0	No. 10	62,53	%
Passante	0,850	No. 20	53,05	%
Passante	0,425	No. 40	20,41	%
Passante	0,254	No. 60	12,70	%
Passante	0,150	No. 100	10,01	%
Passante	0,075	No. 200	8,22	%

Ghiaia g	(19-75)	8,84	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	20,15	%
Sabbia g	(2-4,75)	8,47	%
Sabbia m	(0,425-2)	42,12	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	12,19	%
Limo+argilla	(< 0,075)	8,22	%
Limo	(0,005-0,075)	6,10	%
Argilla	(< 0,005)	2,12	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	7,40	%
0,0387	*mm*	7,14	%
0,0281	*mm*	6,62	%
0,0206	*mm*	5,84	%
0,0153	*mm*	4,80	%
0,0116	*mm*	3,89	%
0,0085	*mm*	2,98	%
0,0061	*mm*	2,46	%
0,0044	*mm*	1,94	%
0,0032	*mm*	1,42	%
0,0022	*mm*	1,29	%
0,0016	*mm*	1,16	%
0,0013	*mm*	1,03	%

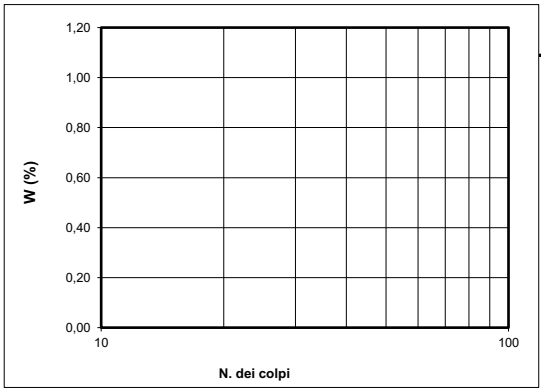
ASTM CLASSIFICATION
SW-SM SW-SC
AASHTO M 145-82
-

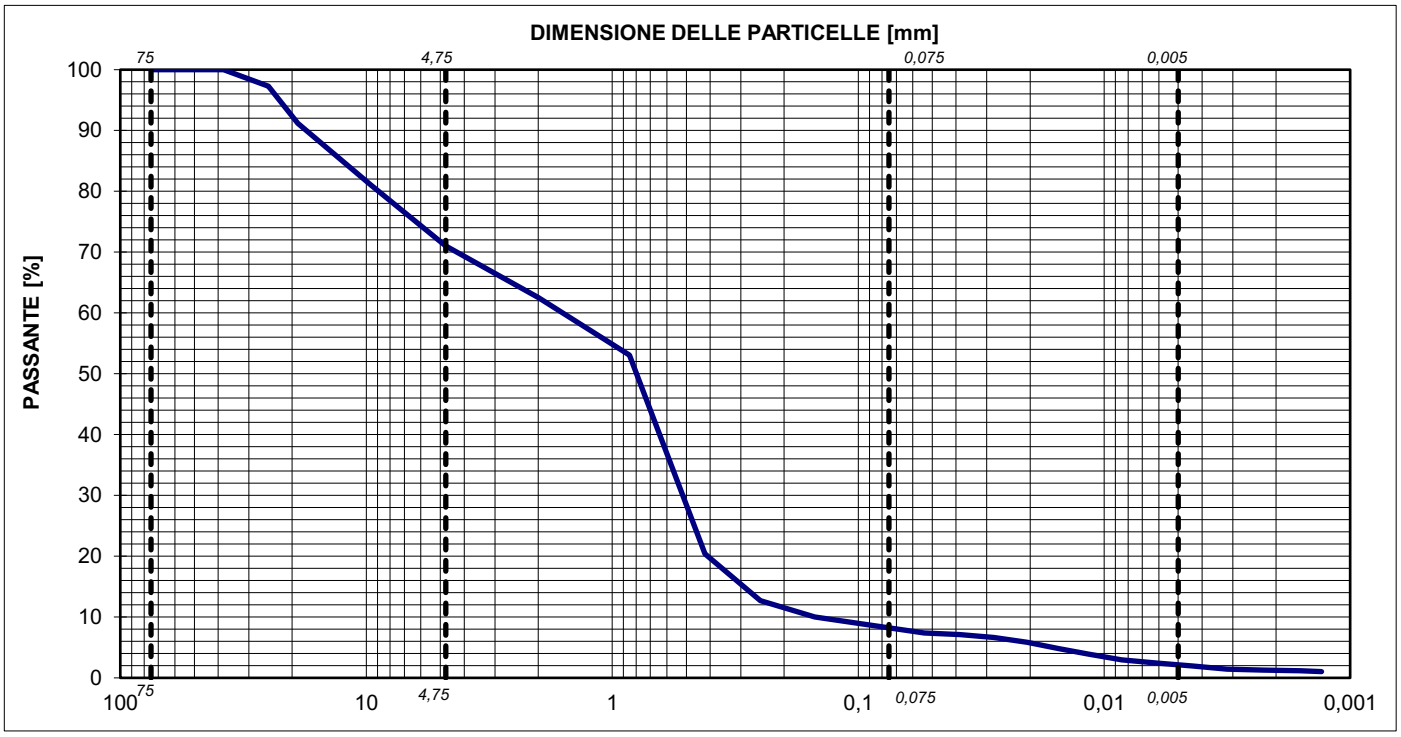
gs	-	*Mg/mc*	
CU		10,7	-
CC		1,1	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6233	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE:	C IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	5,00-5,20 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			583,2	*g*
Diametro massimo			10	*mm*
Diametro minimo			5	*mm*
Contenuto d'acqua			-	%
	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,34	%
Passante	2,0	No. 10	98,64	%
Passante	0,850	No. 20	97,79	%
Passante	0,425	No. 40	95,42	%
Passante	0,254	No. 60	86,03	%
Passante	0,150	No. 100	67,56	%
Passante	0,075	No. 200	52,81	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,66	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,70	%
Sabbia m	(0,425-2)	3,23	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	42,60	%
Limo+argilla	(< 0,075)	52,81	%
Limo	(0,005-0,075)	37,20	%
Argilla	(< 0,005)	15,61	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0554	*mm*	44,20	%
0,0407	*mm*	39,19	%
0,0302	*mm*	32,51	%
0,0221	*mm*	27,50	%
0,0159	*mm*	24,16	%
0,0119	*mm*	20,82	%
0,0085	*mm*	19,15	%
0,0061	*mm*	16,64	%
0,0043	*mm*	14,97	%
0,0031	*mm*	13,30	%
0,0022	*mm*	12,47	%
0,0016	*mm*	11,63	%
0,0013	*mm*	10,80	%

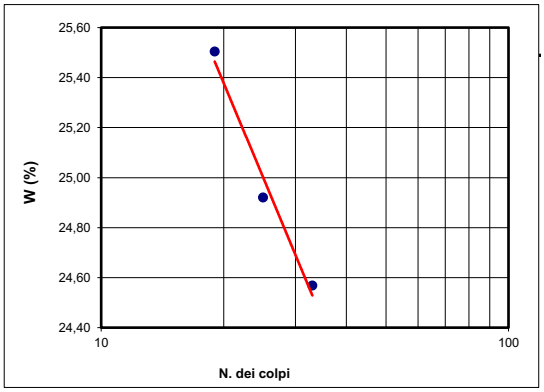
ASTM CLASSIFICATION
CL-ML
AASHTO M 145-82
-

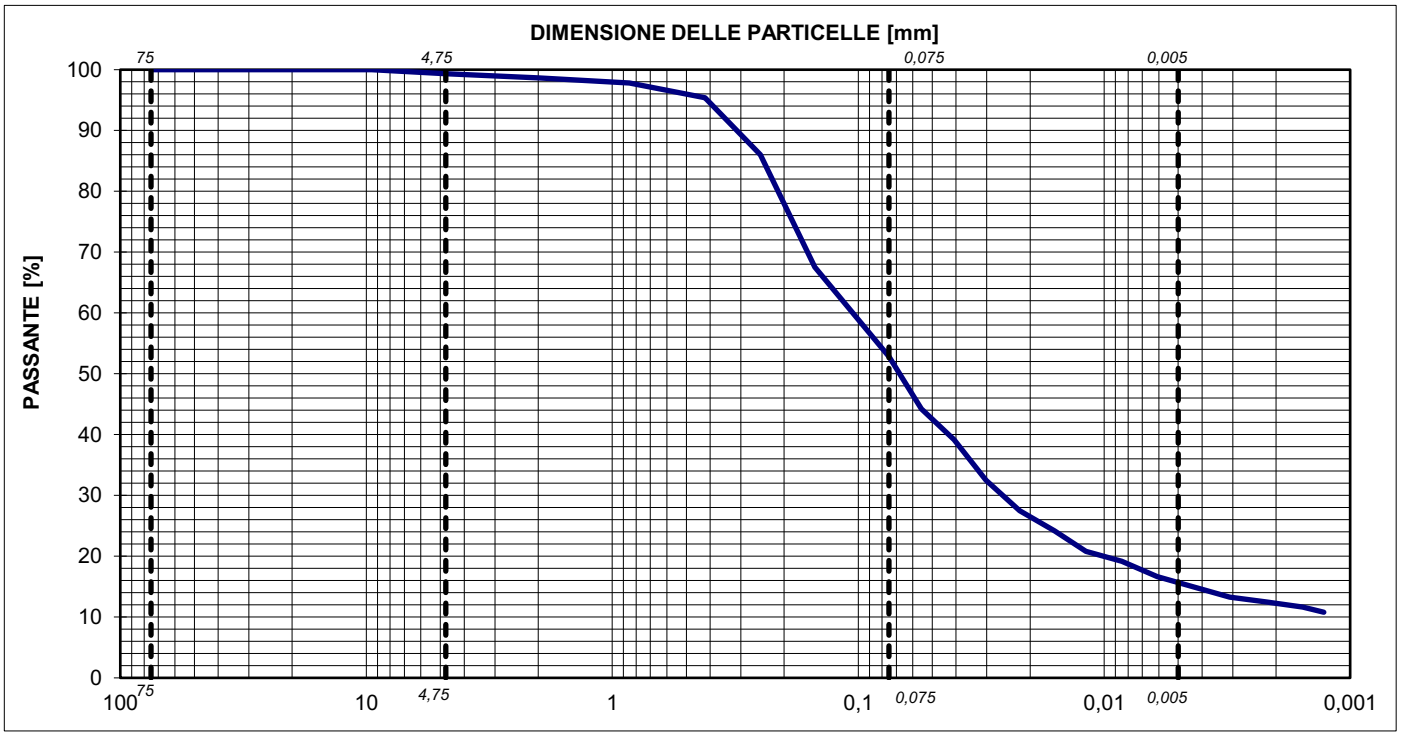
gs	-	*Mg/mc*	
CU		-	-
CC		-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	25	%
Limite Plastico	(WP)	19	%
Indice di Plasticità	(IP)	6	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	24,49	47,52	42,84	25,50	19
LL	22,77	50,14	44,68	24,92	25
LL	23,22	45,58	41,17	24,57	33
LP	22,60	30,72	29,38	19,76	-
LP	23,00	32,06	30,59	19,37	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6234	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE:	D IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	7,50-7,70 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		685,9	*g*
Diametro massimo		10	*mm*
Diametro minimo		5	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,93	%
Passante	2,0	No. 10	99,66	%
Passante	0,850	No. 20	98,49	%
Passante	0,425	No. 40	94,51	%
Passante	0,254	No. 60	80,43	%
Passante	0,150	No. 100	54,35	%
Passante	0,075	No. 200	39,66	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,07	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,27	%
Sabbia m	(0,425-2)	5,14	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	54,86	%
Limo+argilla	(< 0,075)	39,66	%
Limo	(0,005-0,075)	31,43	%
Argilla	(< 0,005)	8,22	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0544	*mm*	34,58	%
0,0395	*mm*	32,07	%
0,0297	*mm*	25,80	%
0,0220	*mm*	20,78	%
0,0160	*mm*	17,02	%
0,0119	*mm*	14,51	%
0,0087	*mm*	10,75	%
0,0062	*mm*	9,49	%
0,0044	*mm*	7,61	%
0,0032	*mm*	5,73	%
0,0023	*mm*	4,48	%
0,0016	*mm*	3,85	%
0,0013	*mm*	3,22	%

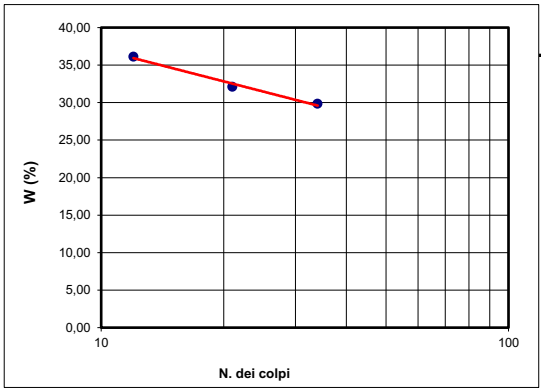
ASTM CLASSIFICATION
SM
AASHTO M 145-82
-

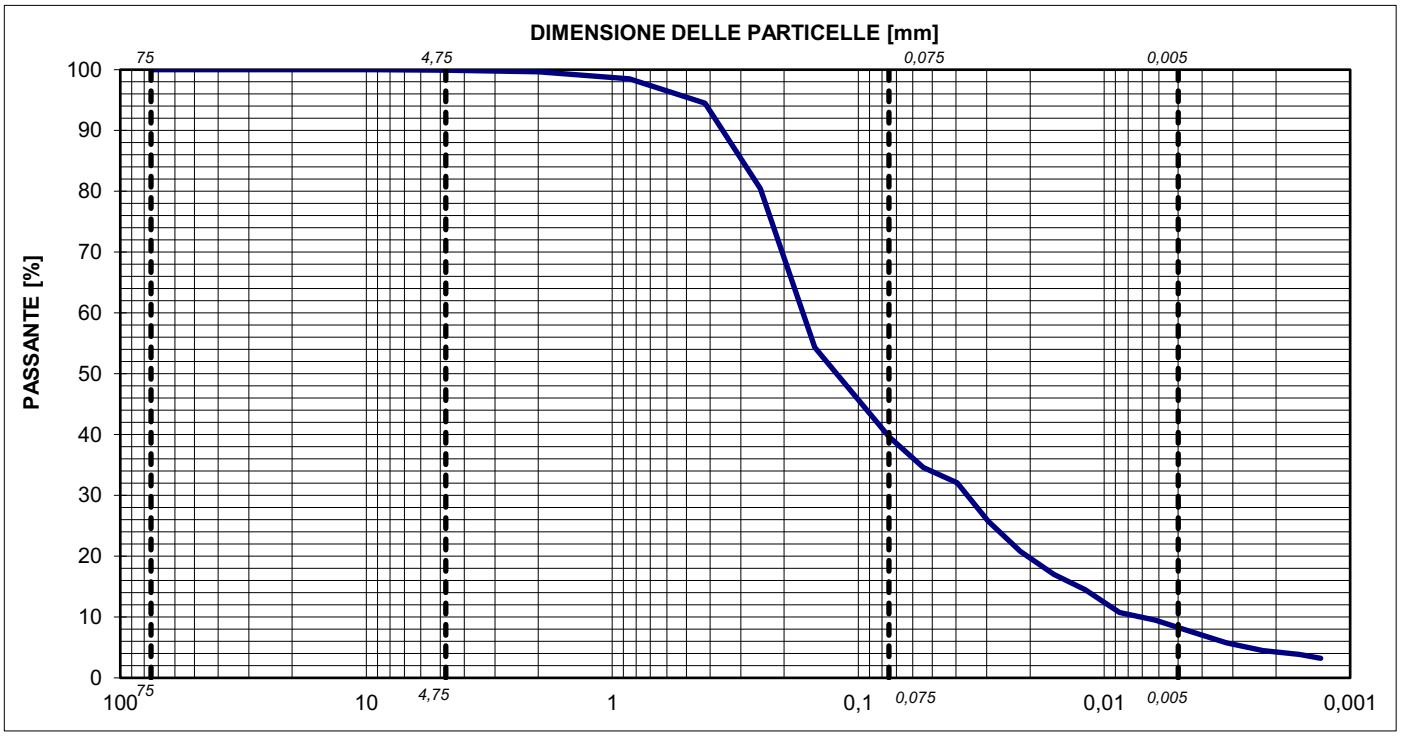
gs	-	*Mg/mc*	
CU		-	-
CC		-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	31	%
Limite Plastico	(WP)	25	%
Indice di Plasticità	(IP)	6	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	22,33	48,18	41,32	36,12	12
LL	22,34	50,56	43,70	32,12	21
LL	22,14	46,69	41,05	29,83	34
LP	21,65	25,76	24,92	25,69	-
LP	22,35	27,41	26,37	25,87	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6235	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE:	E IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 9,50-9,70 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		477,5	*g*
Diametro massimo		15	*mm*
Diametro minimo		5	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,86	%
Passante	2,0	No. 10	99,74	%
Passante	0,850	No. 20	99,47	%
Passante	0,425	No. 40	89,90	%
Passante	0,254	No. 60	58,08	%
Passante	0,150	No. 100	29,01	%
Passante	0,075	No. 200	13,05	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,14	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,11	%
Sabbia m	(0,425-2)	9,84	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	76,86	%
Limo+argilla	(< 0,075)	13,05	%
Limo	(0,005-0,075)	10,34	%
Argilla	(< 0,005)	2,71	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0544	*mm*	11,37	%
0,0395	*mm*	10,55	%
0,0297	*mm*	8,49	%
0,0220	*mm*	6,84	%
0,0160	*mm*	5,60	%
0,0119	*mm*	4,77	%
0,0087	*mm*	3,54	%
0,0062	*mm*	3,12	%
0,0044	*mm*	2,50	%
0,0032	*mm*	1,89	%
0,0023	*mm*	1,47	%
0,0016	*mm*	1,27	%
0,0013	*mm*	1,06	%

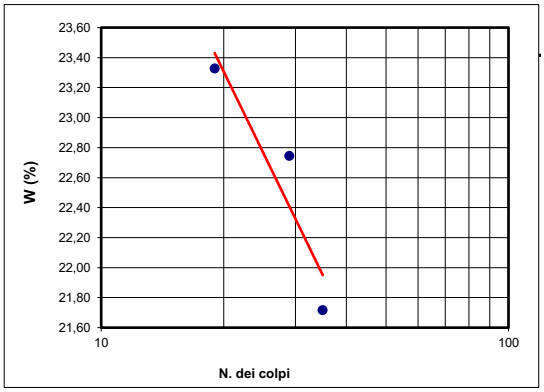
ASTM CLASSIFICATION
SM
AASHTO M 145-82
-

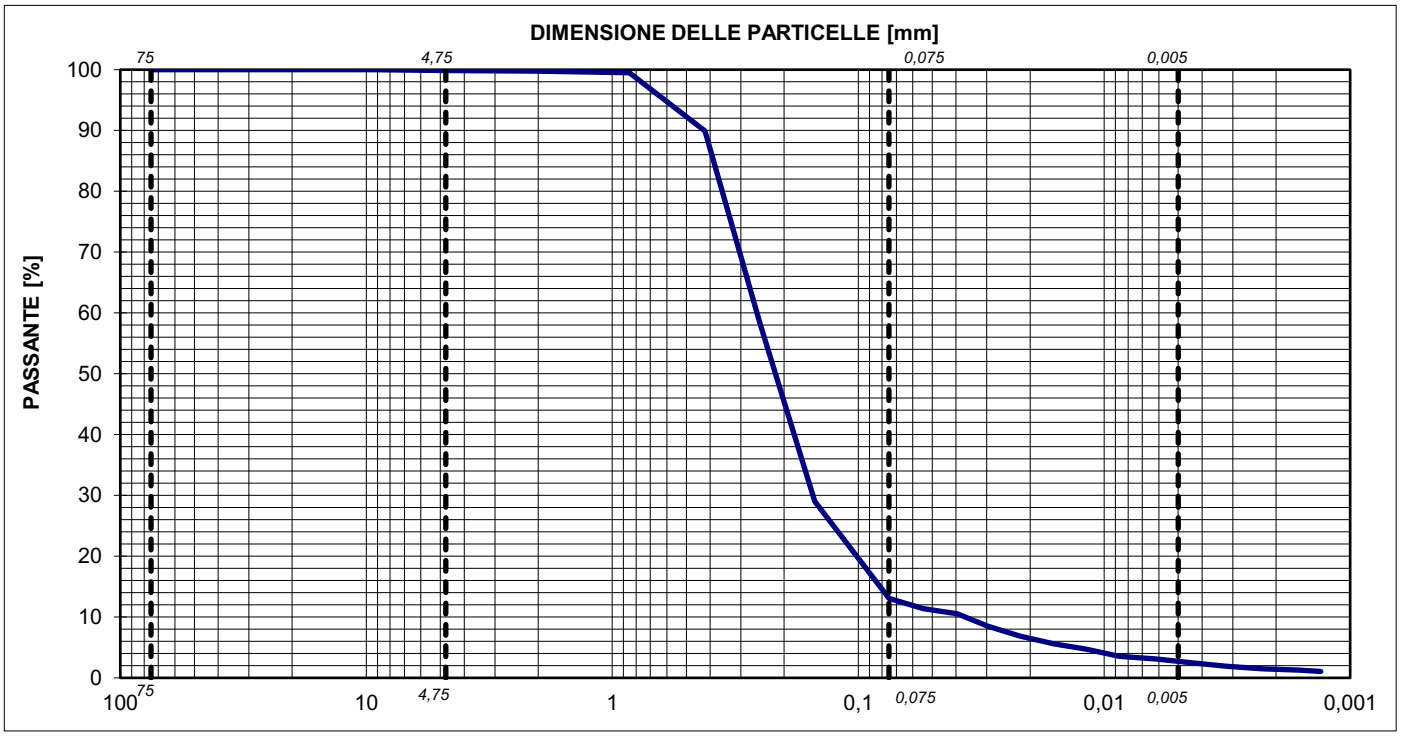
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	22	%
Limite Plastico	(WP)	np	%
Indice di Plasticità	(IP)	nd	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	21,65	44,12	39,87	23,33	19
LL	22,35	49,28	44,29	22,74	29
LL	22,19	47,58	43,05	21,72	35
LP	21,65			0,00	-
LP	22,35			0,00	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6236	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE:	F IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 13,50-14,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale	915,14	*g*	
Diametro massimo	15	*mm*	
Diametro minimo	10	*mm*	
Contenuto d'acqua	-	%	

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,87	%
Passante	2,0	No. 10	99,72	%
Passante	0,850	No. 20	99,33	%
Passante	0,425	No. 40	83,13	%
Passante	0,254	No. 60	50,47	%
Passante	0,150	No. 100	30,24	%
Passante	0,075	No. 200	20,64	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,13	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,15	%
Sabbia m	(0,425-2)	16,59	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	62,50	%
Limo+argilla	(< 0,075)	20,64	%
Limo	(0,005-0,075)	15,30	%
Argilla	(< 0,005)	5,33	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale	50	*g*	
Diametro massimo	0,075	*mm*	

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	18,58	%
0,0387	*mm*	17,92	%
0,0281	*mm*	16,62	%
0,0206	*mm*	14,66	%
0,0153	*mm*	12,05	%
0,0116	*mm*	9,77	%
0,0085	*mm*	7,48	%
0,0061	*mm*	6,18	%
0,0044	*mm*	4,87	%
0,0032	*mm*	3,57	%
0,0022	*mm*	3,24	%
0,0016	*mm*	2,91	%
0,0013	*mm*	2,59	%

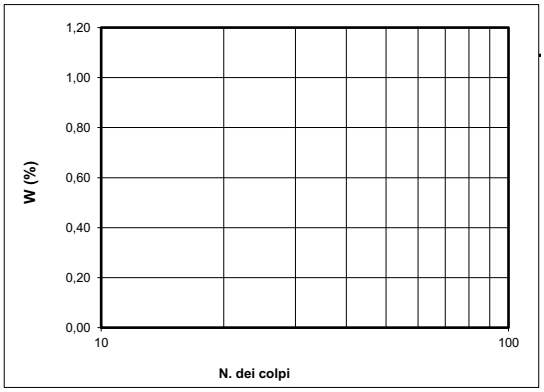
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

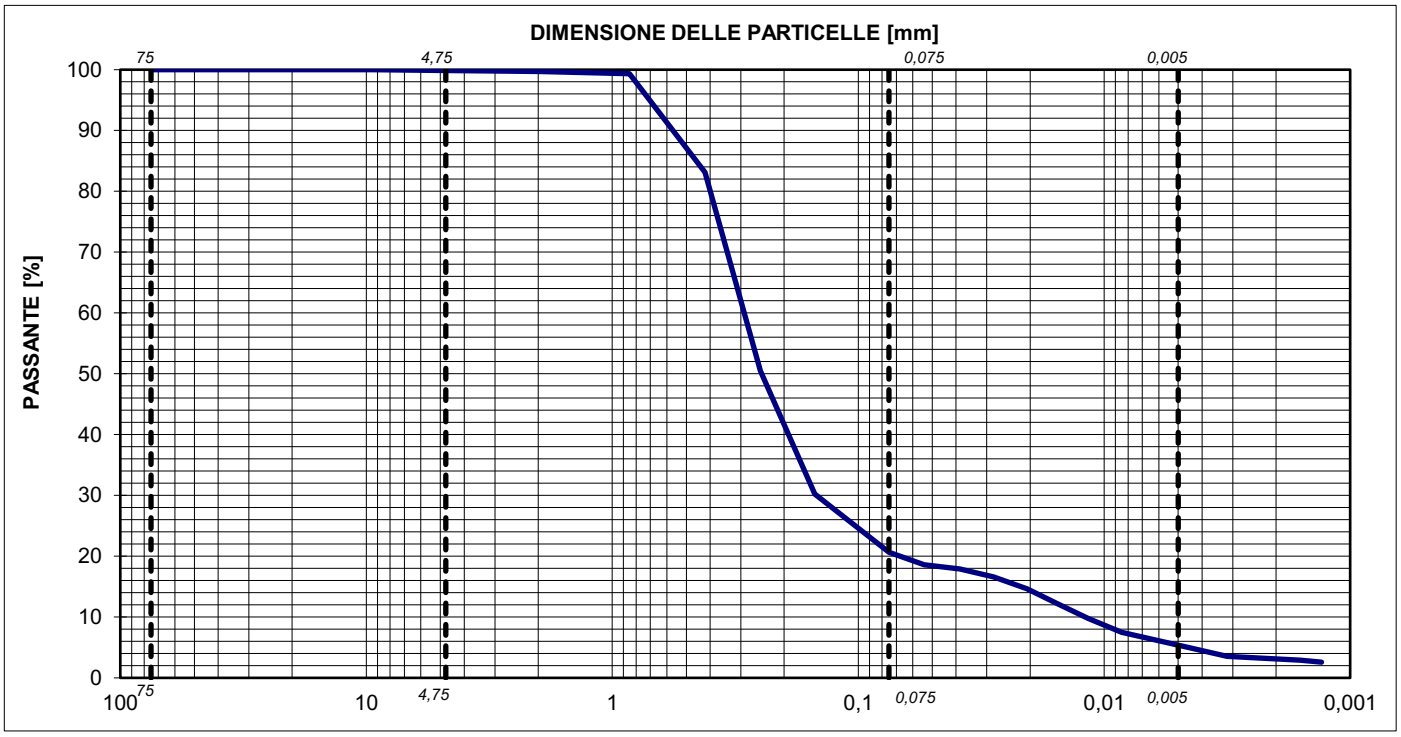
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6237	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE:	G IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 18,00-18,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale	905,1	*g*	
Diametro massimo	-	*mm*	
Diametro minimo	-	*mm*	
Contenuto d'acqua	-	%	

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	99,87	%
Passante	0,850	No. 20	99,54	%
Passante	0,425	No. 40	75,24	%
Passante	0,254	No. 60	41,37	%
Passante	0,150	No. 100	27,07	%
Passante	0,075	No. 200	17,86	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,13	%
Sabbia m	(0,425-2)	24,63	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	57,38	%
Limo+argilla	(< 0,075)	17,86	%
Limo	(0,005-0,075)	13,24	%
Argilla	(< 0,005)	4,62	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale	50	*g*	
Diametro massimo	0,075	*mm*	

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	16,08	%
0,0387	*mm*	15,52	%
0,0281	*mm*	14,39	%
0,0206	*mm*	12,69	%
0,0153	*mm*	10,43	%
0,0116	*mm*	8,45	%
0,0085	*mm*	6,48	%
0,0061	*mm*	5,35	%
0,0044	*mm*	4,22	%
0,0032	*mm*	3,09	%
0,0022	*mm*	2,80	%
0,0016	*mm*	2,52	%
0,0013	*mm*	2,24	%

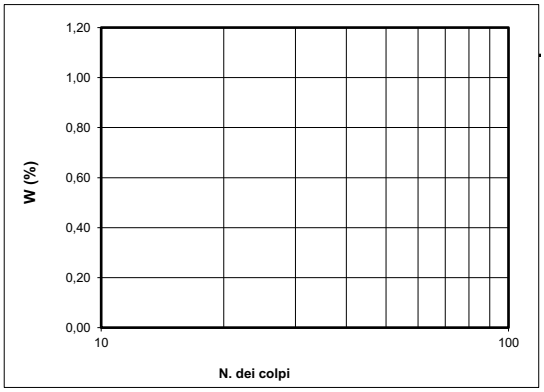
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

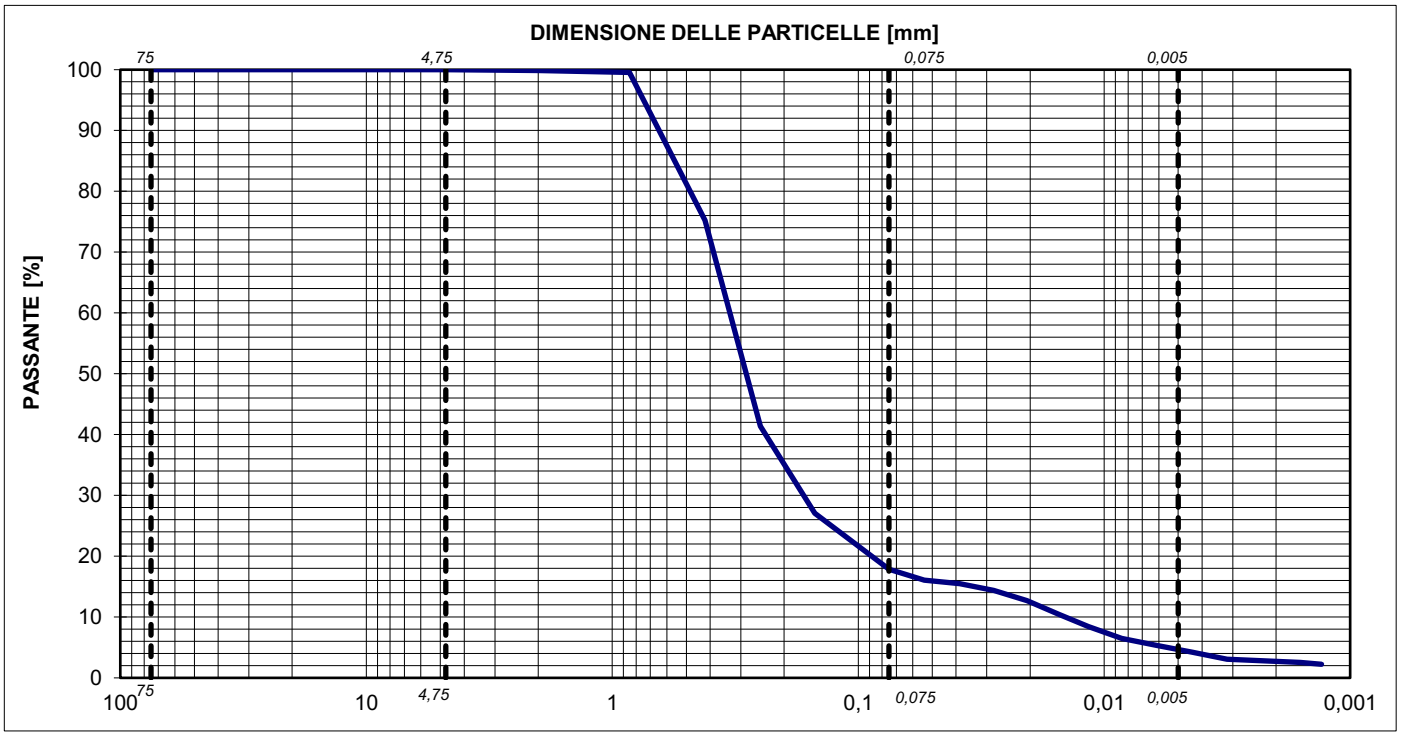
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6238	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE:	H IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	22,00-22,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		783,9	*g*
Diametro massimo		10	*mm*
Diametro minimo		5	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,97	%
Passante	2,0	No. 10	99,37	%
Passante	0,850	No. 20	97,14	%
Passante	0,425	No. 40	66,31	%
Passante	0,254	No. 60	45,15	%
Passante	0,150	No. 100	36,05	%
Passante	0,075	No. 200	25,91	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,03	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,60	%
Sabbia m	(0,425-2)	33,05	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	40,40	%
Limo+argilla	(< 0,075)	25,91	%
Limo	(0,005-0,075)	18,77	%
Argilla	(< 0,005)	7,14	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0544	*mm*	22,59	%
0,0395	*mm*	20,95	%
0,0287	*mm*	19,31	%
0,0210	*mm*	16,86	%
0,0153	*mm*	14,81	%
0,0115	*mm*	12,76	%
0,0083	*mm*	10,30	%
0,0060	*mm*	8,66	%
0,0044	*mm*	6,20	%
0,0031	*mm*	4,56	%
0,0022	*mm*	3,74	%
0,0016	*mm*	2,93	%
0,0013	*mm*	2,11	%

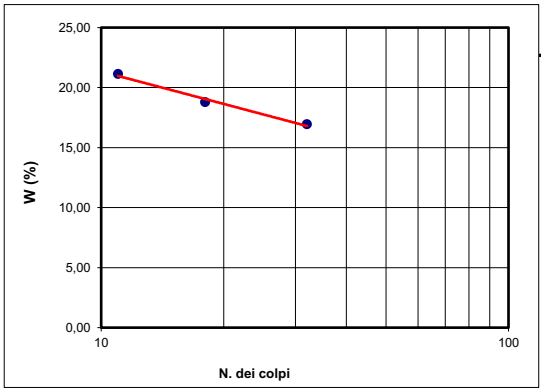
ASTM CLASSIFICATION
SM
AASHTO M 145-82
-

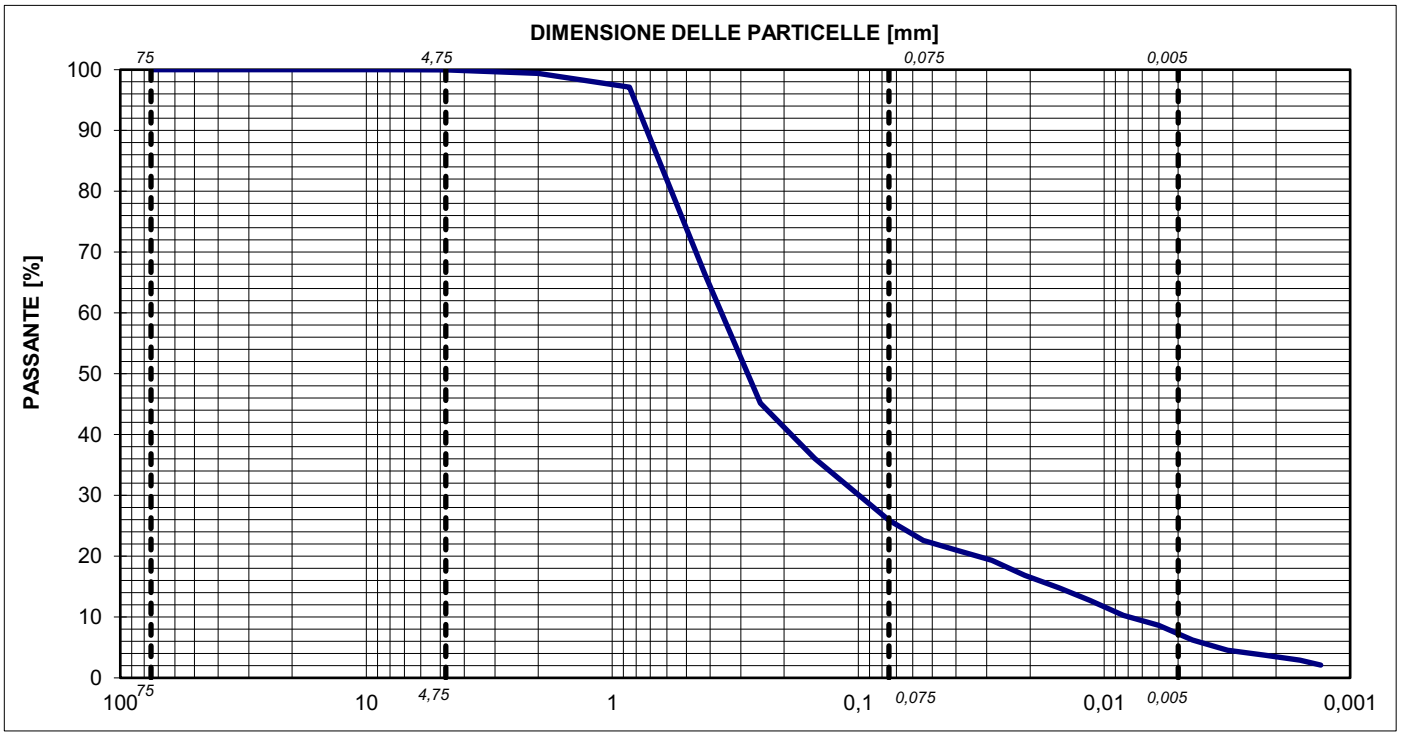
gs	-	*Mg/mc*	
CU		-	-
CC		-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	18	%
Limite Plastico	(WP)	np	%
Indice di Plasticità	(IP)	nd	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	21,16	48,80	43,98	21,12	11
LL	22,15	52,14	47,40	18,77	18
LL	22,40	47,68	44,02	16,93	32
LP	22,20			0,00	-
LP	22,14			0,00	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6239	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE:	I IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 28,00-28,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		916,6	*g*
Diametro massimo		35	*mm*
Diametro minimo		20	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	97,08	%
Passante	19,0	3/4	97,08	%
Passante	9,5	3/8	91,29	%
Passante	4,75	No. 4	87,08	%
Passante	2,0	No. 10	82,28	%
Passante	0,850	No. 20	75,83	%
Passante	0,425	No. 40	37,99	%
Passante	0,254	No. 60	19,89	%
Passante	0,150	No. 100	10,91	%
Passante	0,075	No. 200	7,05	%

Ghiaia g	(19-75)	2,92	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	10,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	4,80	%
Sabbia m	(0,425-2)	44,29	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	30,94	%
Limo+argilla	(< 0,075)	7,05	%
Limo	(0,005-0,075)	5,23	%
Argilla	(< 0,005)	1,82	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	6,35	%
0,0387	*mm*	6,12	%
0,0281	*mm*	5,68	%
0,0206	*mm*	5,01	%
0,0153	*mm*	4,12	%
0,0116	*mm*	3,34	%
0,0085	*mm*	2,56	%
0,0061	*mm*	2,11	%
0,0044	*mm*	1,66	%
0,0032	*mm*	1,22	%
0,0022	*mm*	1,11	%
0,0016	*mm*	1,00	%
0,0013	*mm*	0,88	%

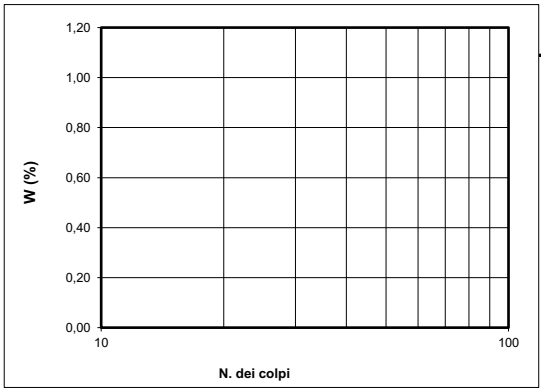
ASTM CLASSIFICATION
SW-SM SW-SC
AASHTO M 145-82
-

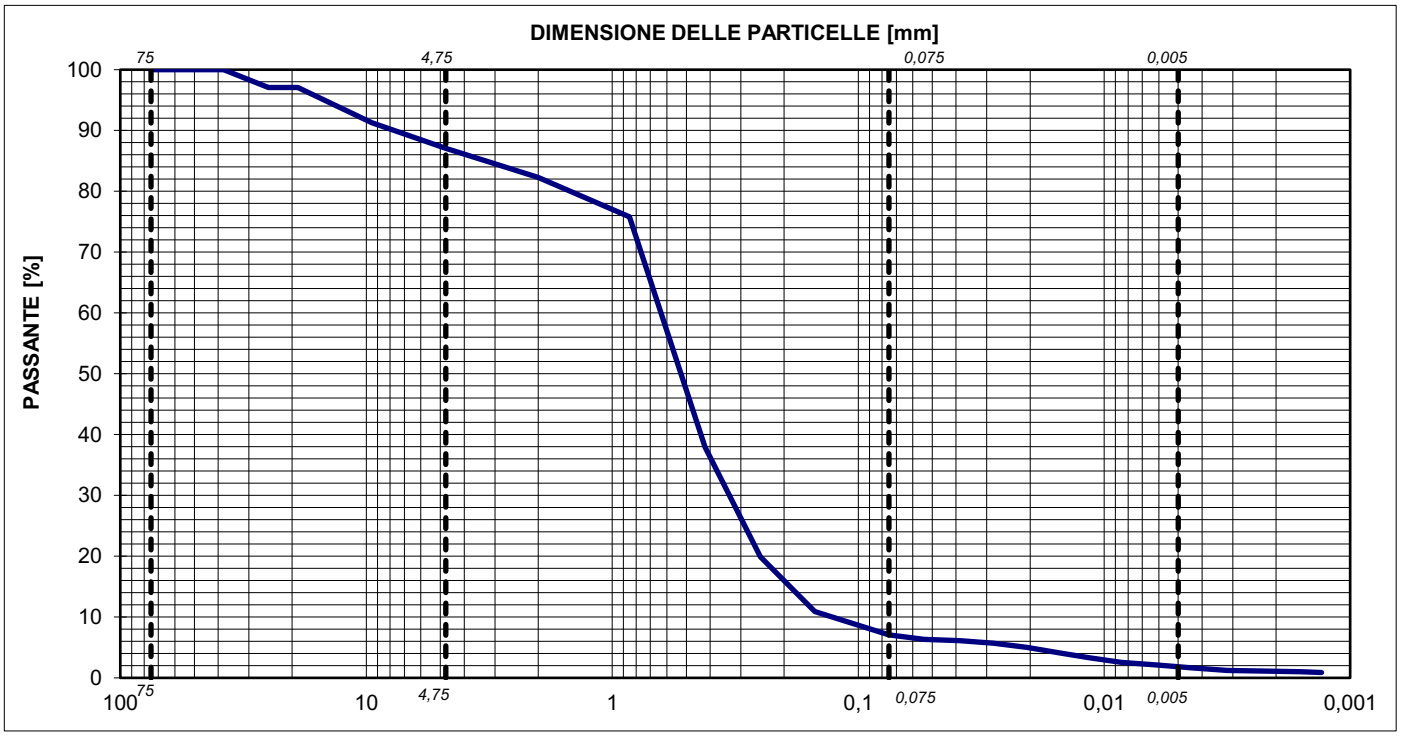
gs	-	*Mg/mc*	
CU		5,0	-
CC		1,4	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6240	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE:	L IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 33,00-33,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale	786,94	*g*	
Diametro massimo	25	*mm*	
Diametro minimo	10	*mm*	
Contenuto d'acqua	-	%	

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	98,90	%
Passante	4,75	No. 4	97,26	%
Passante	2,0	No. 10	95,80	%
Passante	0,850	No. 20	93,59	%
Passante	0,425	No. 40	52,90	%
Passante	0,254	No. 60	39,16	%
Passante	0,150	No. 100	30,21	%
Passante	0,075	No. 200	25,95	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	2,74	%
Sabbia g	(2-4,75)	1,46	%
Sabbia m	(0,425-2)	42,90	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	26,95	%
Limo+argilla	(< 0,075)	25,95	%
Limo	(0,005-0,075)	19,25	%
Argilla	(< 0,005)	6,71	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale	50	*g*	
Diametro massimo	0,075	*mm*	

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	23,37	%
0,0387	*mm*	22,54	%
0,0281	*mm*	20,90	%
0,0206	*mm*	18,44	%
0,0153	*mm*	15,16	%
0,0116	*mm*	12,28	%
0,0085	*mm*	9,41	%
0,0061	*mm*	7,77	%
0,0044	*mm*	6,13	%
0,0032	*mm*	4,48	%
0,0022	*mm*	4,07	%
0,0016	*mm*	3,66	%
0,0013	*mm*	3,25	%

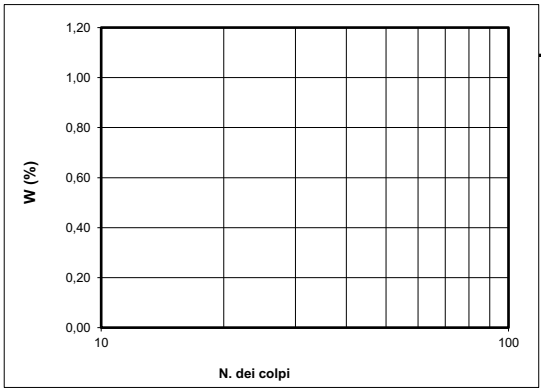
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

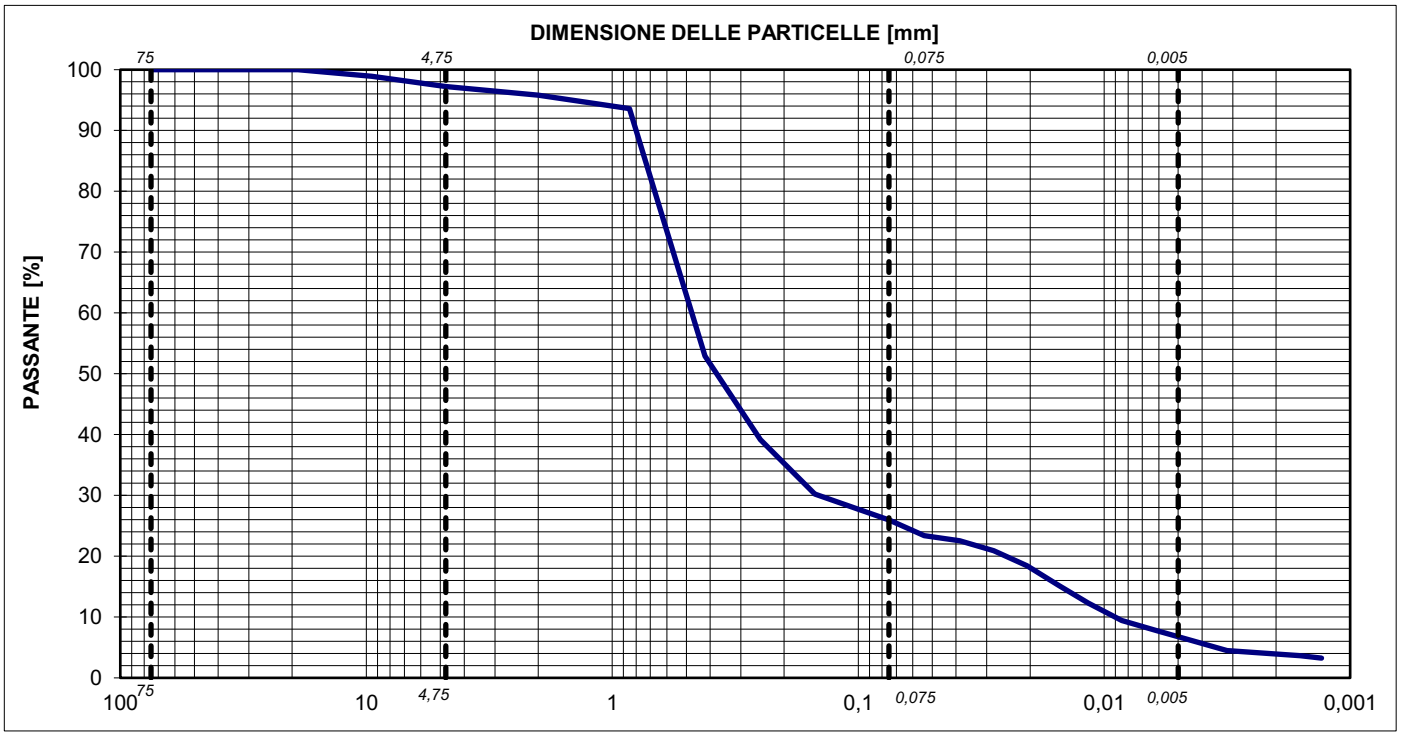
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6241	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S1-PZ	CAMPIONE:	M IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	37,50-38,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		611	*g*
Diametro massimo		-	*mm*
Diametro minimo		-	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	99,98	%
Passante	0,850	No. 20	99,95	%
Passante	0,425	No. 40	98,14	%
Passante	0,254	No. 60	94,61	%
Passante	0,150	No. 100	88,05	%
Passante	0,075	No. 200	66,31	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,02	%
Sabbia m	(0,425-2)	1,84	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	31,83	%
Limo+argilla	(< 0,075)	66,31	%
Limo	(0,005-0,075)	53,65	%
Argilla	(< 0,005)	12,66	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0537	*mm*	59,92	%
0,0393	*mm*	54,68	%
0,0290	*mm*	47,34	%
0,0215	*mm*	38,95	%
0,0158	*mm*	30,56	%
0,0118	*mm*	26,36	%
0,0086	*mm*	20,07	%
0,0062	*mm*	14,83	%
0,0044	*mm*	11,68	%
0,0032	*mm*	9,58	%
0,0023	*mm*	6,44	%
0,0016	*mm*	5,39	%
0,0013	*mm*	5,39	%

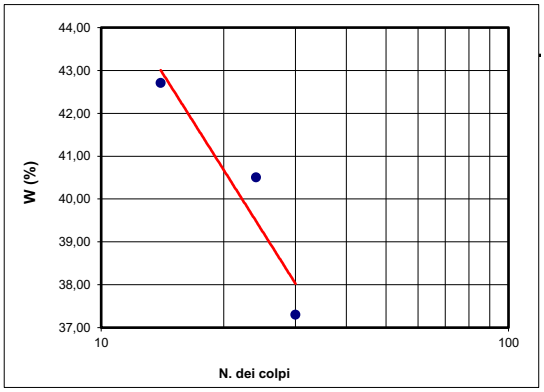
ASTM CLASSIFICATION
ML o OL
AASHTO M 145-82
-

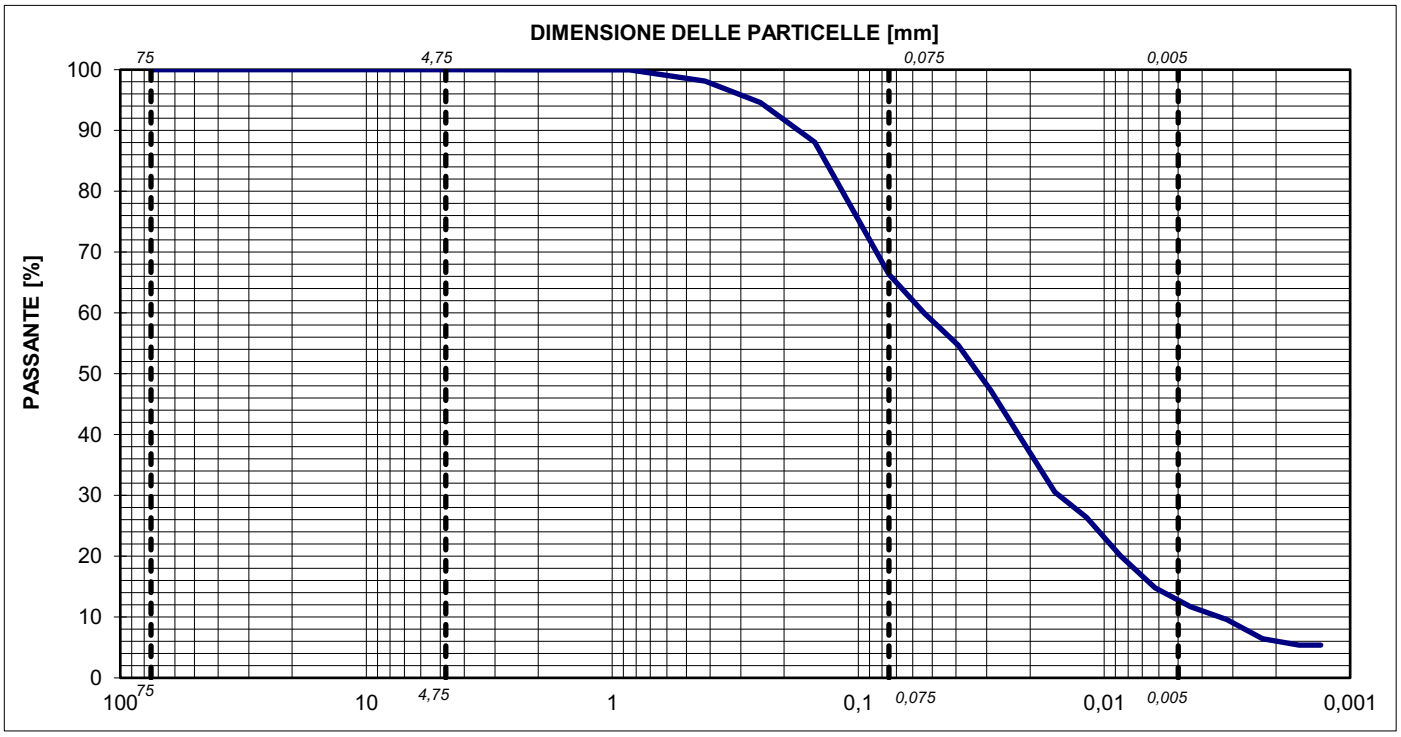
gs	-	*Mg/mc*	
CU	-	-	
CC	-	-	

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	39	%
Limite Plastico	(WP)	32	%
Indice di Plasticità	(IP)	7	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	22,59	45,68	38,77	42,71	14
LL	23,02	44,63	38,40	40,51	24
LL	23,52	51,20	43,68	37,30	30
LP	22,86	29,86	28,14	32,58	-
LP	22,72	30,45	28,57	32,14	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6242	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova **14/10/2022**	data fine prova **08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	A IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 0,80-1,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			930,4	*g*
Diametro massimo			25	*mm*
Diametro minimo			10	*mm*
Contenuto d'acqua			-	%
	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	86,69	%
Passante	4,75	No. 4	75,24	%
Passante	2,0	No. 10	63,50	%
Passante	0,850	No. 20	54,74	%
Passante	0,425	No. 40	42,91	%
Passante	0,254	No. 60	36,17	%
Passante	0,150	No. 100	31,74	%
Passante	0,075	No. 200	27,33	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	24,76	%
Sabbia g	(2-4,75)	11,73	%
Sabbia m	(0,425-2)	20,59	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	15,59	%
Limo+argilla	(< 0,075)	27,33	%
Limo	(0,005-0,075)	20,26	%
Argilla	(< 0,005)	7,06	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	24,60	%
0,0387	*mm*	23,74	%
0,0281	*mm*	22,01	%
0,0206	*mm*	19,42	%
0,0153	*mm*	15,96	%
0,0116	*mm*	12,93	%
0,0085	*mm*	9,91	%
0,0061	*mm*	8,18	%
0,0044	*mm*	6,45	%
0,0032	*mm*	4,72	%
0,0022	*mm*	4,29	%
0,0016	*mm*	3,86	%
0,0013	*mm*	3,43	%

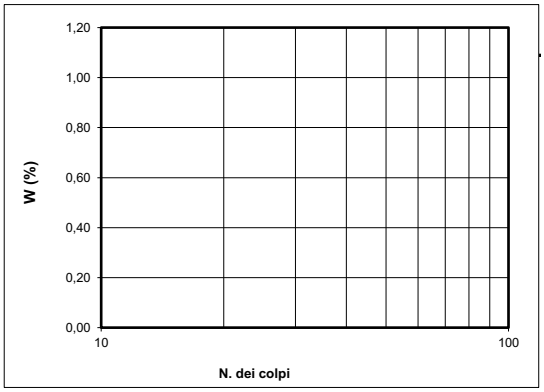
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

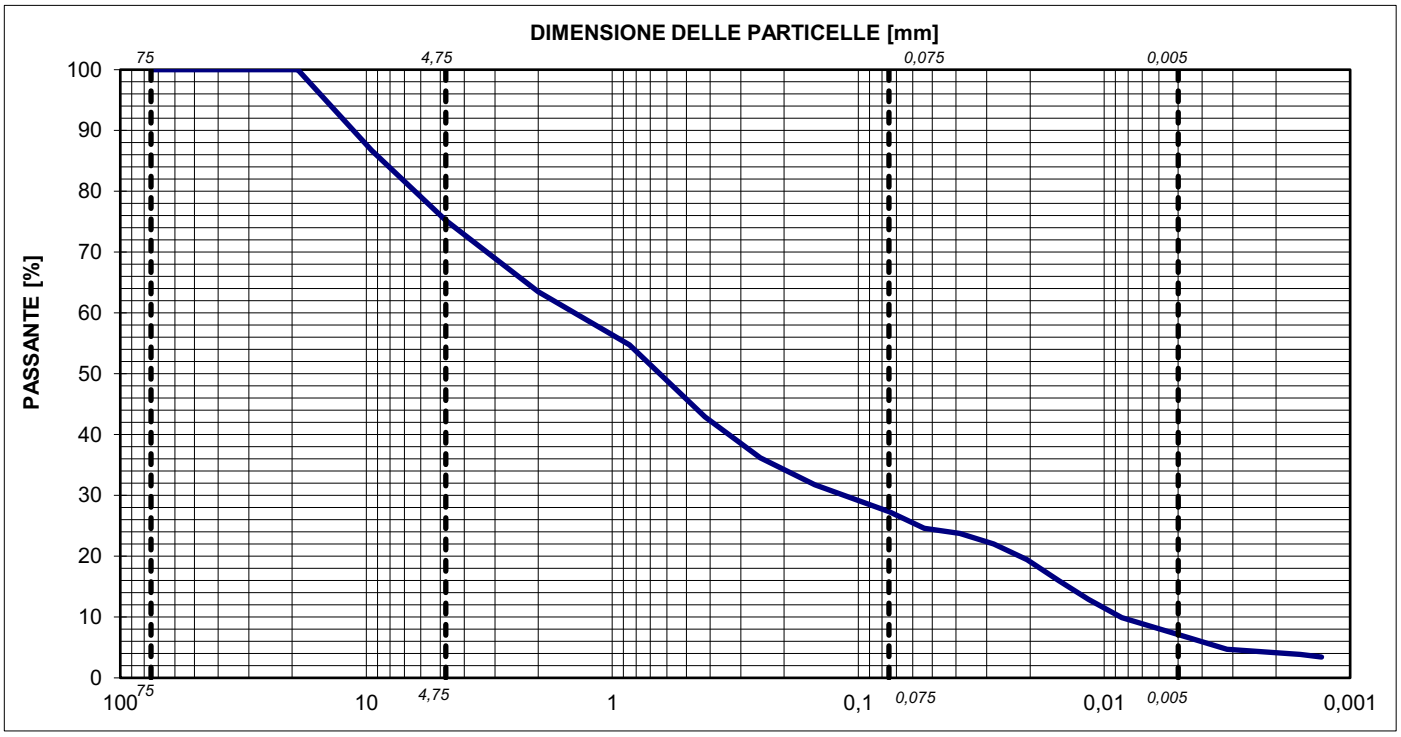
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6243	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova **14/10/2022**	data fine prova **08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	B IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 2,40-2,60 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		1155,2	*g*
Diametro massimo		50	*mm*
Diametro minimo		20	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	96,97	%
Passante	19,0	3/4	94,72	%
Passante	9,5	3/8	82,57	%
Passante	4,75	No. 4	63,71	%
Passante	2,0	No. 10	44,98	%
Passante	0,850	No. 20	31,31	%
Passante	0,425	No. 40	17,24	%
Passante	0,254	No. 60	11,72	%
Passante	0,150	No. 100	9,27	%
Passante	0,075	No. 200	7,57	%

Ghiaia g	(19-75)	5,28	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	31,01	%
Sabbia g	(2-4,75)	18,73	%
Sabbia m	(0,425-2)	27,74	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	9,66	%
Limo+argilla	(< 0,075)	7,57	%
Limo	(0,005-0,075)	5,62	%
Argilla	(< 0,005)	1,96	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	6,82	%
0,0387	*mm*	6,58	%
0,0281	*mm*	6,10	%
0,0206	*mm*	5,38	%
0,0153	*mm*	4,42	%
0,0116	*mm*	3,58	%
0,0085	*mm*	2,75	%
0,0061	*mm*	2,27	%
0,0044	*mm*	1,79	%
0,0032	*mm*	1,31	%
0,0022	*mm*	1,19	%
0,0016	*mm*	1,07	%
0,0013	*mm*	0,95	%

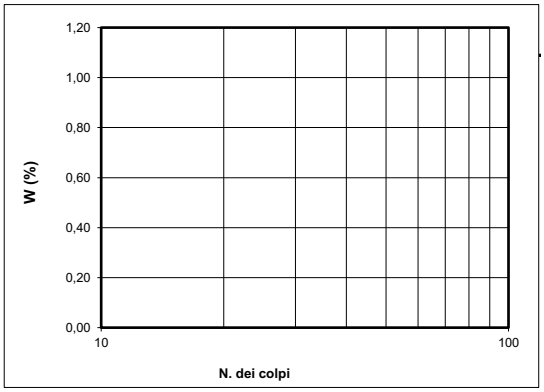
ASTM CLASSIFICATION
SW-SM SW-SC
AASHTO M 145-82
-

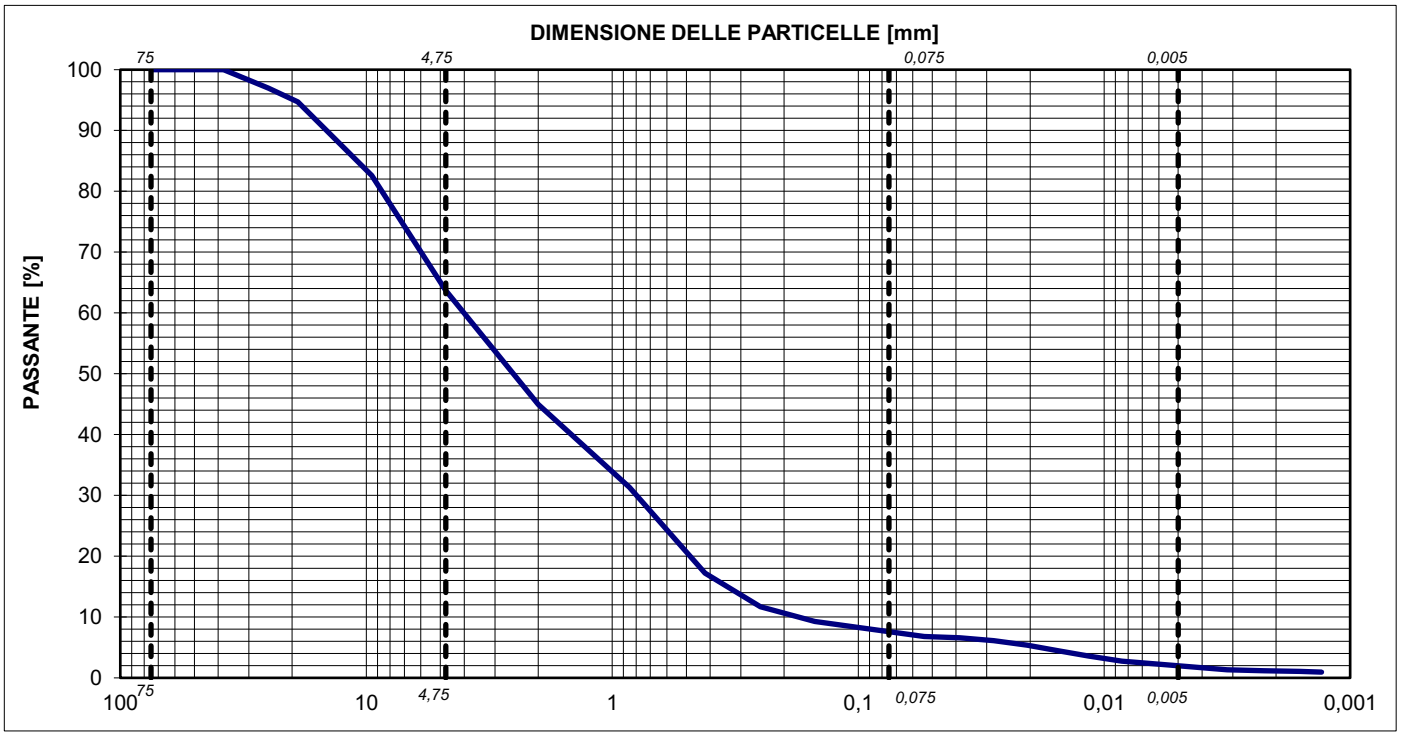
gs	-	*Mg/mc*	
CU		22,9	-
CC		0,9	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6244	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova **14/10/2022**	data fine prova **08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	C IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 4,40-4,60 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		945,1	*g*
Diametro massimo		40	*mm*
Diametro minimo		15	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	96,16	%
Passante	9,5	3/8	76,87	%
Passante	4,75	No. 4	54,93	%
Passante	2,0	No. 10	37,81	%
Passante	0,850	No. 20	25,58	%
Passante	0,425	No. 40	15,66	%
Passante	0,254	No. 60	11,42	%
Passante	0,150	No. 100	9,10	%
Passante	0,075	No. 200	7,27	%

Ghiaia g	(19-75)	3,84	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	41,23	%
Sabbia g	(2-4,75)	17,12	%
Sabbia m	(0,425-2)	22,16	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	8,39	%
Limo+argilla	(< 0,075)	7,27	%
Limo	(0,005-0,075)	5,39	%
Argilla	(< 0,005)	1,88	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	6,54	%
0,0387	*mm*	6,31	%
0,0281	*mm*	5,86	%
0,0206	*mm*	5,17	%
0,0153	*mm*	4,25	%
0,0116	*mm*	3,44	%
0,0085	*mm*	2,64	%
0,0061	*mm*	2,18	%
0,0044	*mm*	1,72	%
0,0032	*mm*	1,26	%
0,0022	*mm*	1,14	%
0,0016	*mm*	1,03	%
0,0013	*mm*	0,91	%

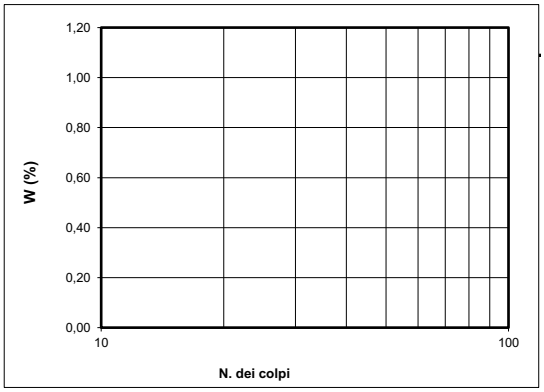
ASTM CLASSIFICATION
SW-SM SW-SC
AASHTO M 145-82
-

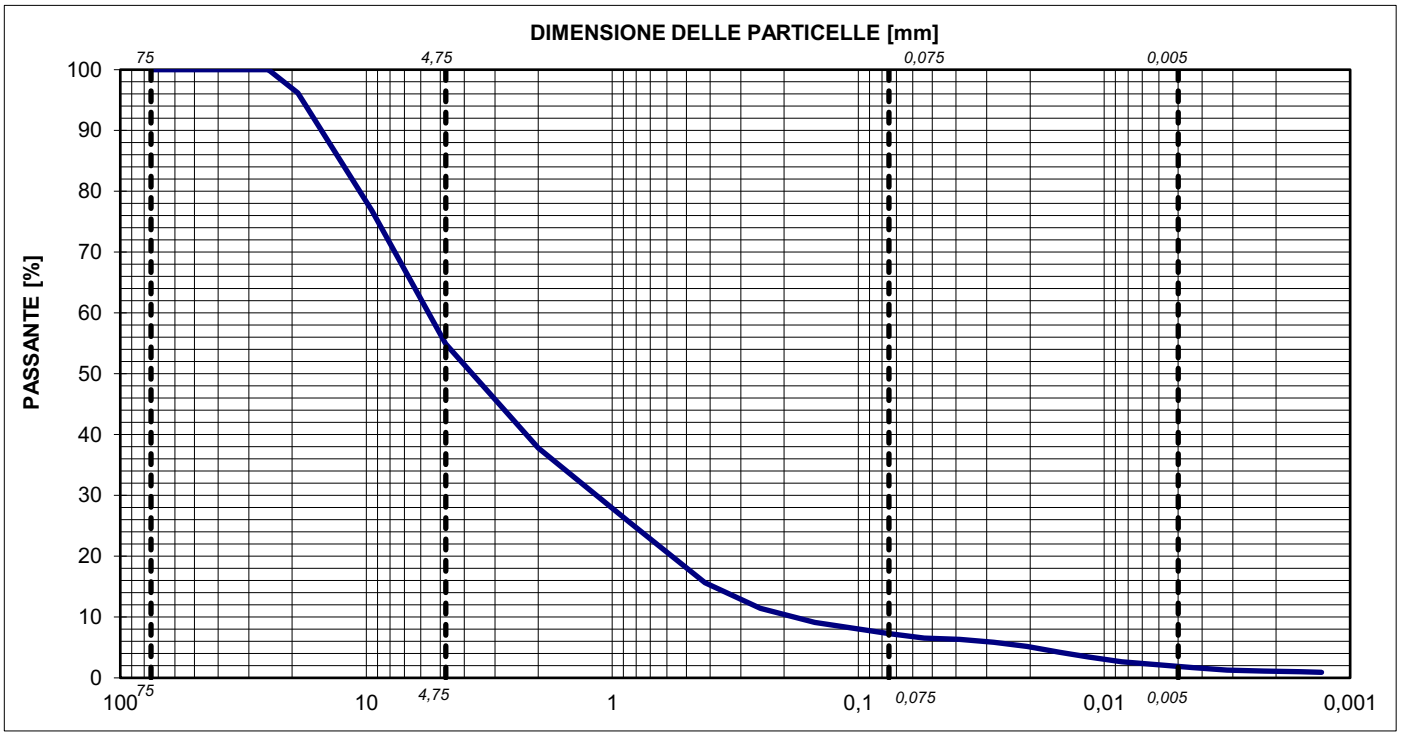
gs	-	*Mg/mc*	
CU		30,5	-
CC		1,3	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6245	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	D IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	6,40-6,60 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		813,2	*g*
Diametro massimo		30	*mm*
Diametro minimo		15	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	97,98	%
Passante	4,75	No. 4	96,85	%
Passante	2,0	No. 10	93,89	%
Passante	0,850	No. 20	74,76	%
Passante	0,425	No. 40	41,02	%
Passante	0,254	No. 60	25,65	%
Passante	0,150	No. 100	18,85	%
Passante	0,075	No. 200	15,37	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	3,15	%
Sabbia g	(2-4,75)	2,96	%
Sabbia m	(0,425-2)	52,87	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	25,65	%
Limo+argilla	(< 0,075)	15,37	%
Limo	(0,005-0,075)	10,16	%
Argilla	(< 0,005)	5,22	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0535	*mm*	13,24	%
0,0389	*mm*	12,27	%
0,0285	*mm*	10,81	%
0,0206	*mm*	9,84	%
0,0151	*mm*	8,38	%
0,0111	*mm*	7,89	%
0,0080	*mm*	6,92	%
0,0058	*mm*	5,46	%
0,0042	*mm*	4,97	%
0,0030	*mm*	4,00	%
0,0021	*mm*	3,52	%
0,0015	*mm*	3,27	%
0,0012	*mm*	3,03	%

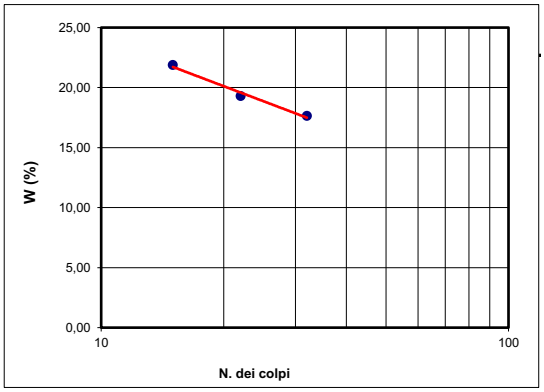
ASTM CLASSIFICATION
SM
AASHTO M 145-82
-

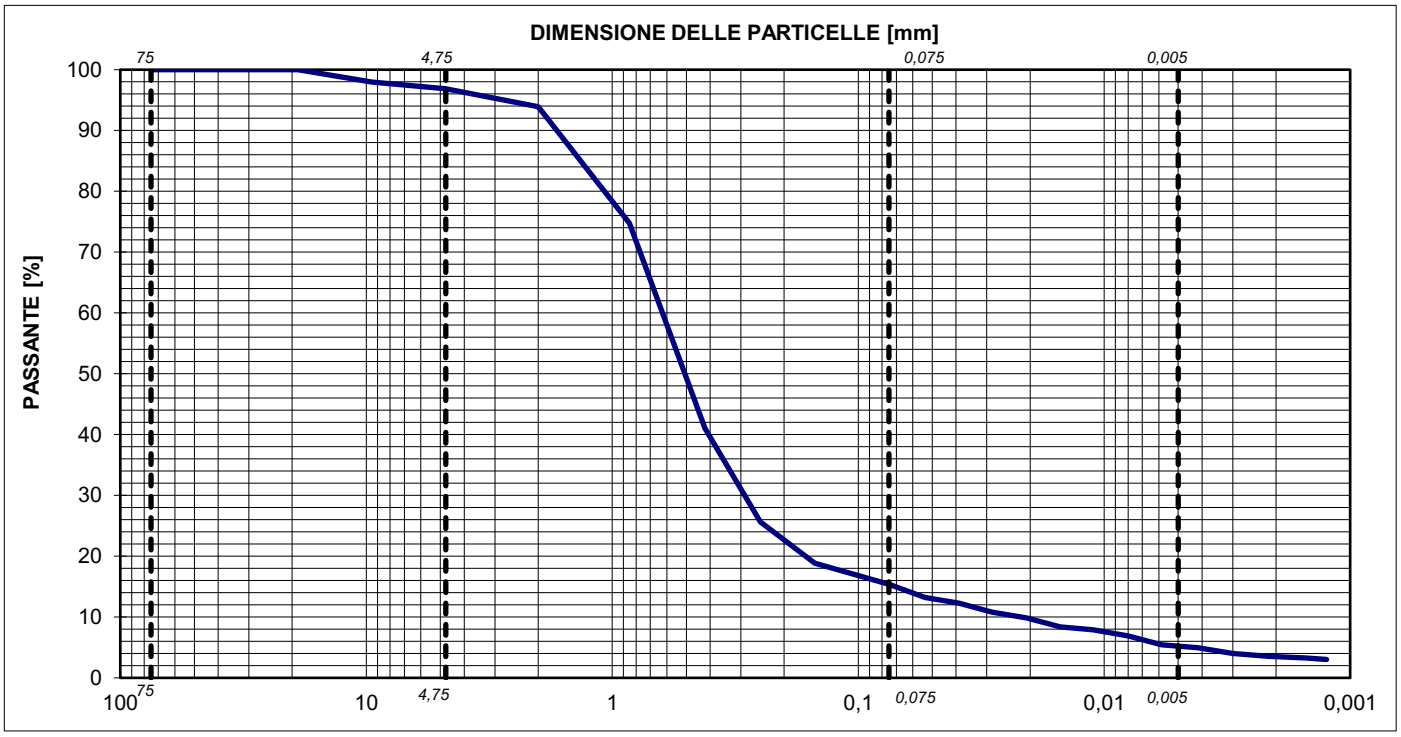
gs	-	*Mg/mc*	
CU		-	-
CC		-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	19	%
Limite Plastico	(WP)	np	%
Indice di Plasticità	(IP)	nd	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	21,41	51,11	45,78	21,87	15
LL	22,50	56,77	51,23	19,28	22
LL	22,74	53,41	48,81	17,64	32
LP	21,42			0,00	-
LP	22,75			0,00	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6246	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	E IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	9,00-9,20 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		590,62	*g*
Diametro massimo		20	*mm*
Diametro minimo		5	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,74	%
Passante	2,0	No. 10	99,64	%
Passante	0,850	No. 20	99,08	%
Passante	0,425	No. 40	93,57	%
Passante	0,254	No. 60	73,45	%
Passante	0,150	No. 100	54,97	%
Passante	0,075	No. 200	43,58	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,26	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,10	%
Sabbia m	(0,425-2)	6,07	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	49,99	%
Limo+argilla	(< 0,075)	43,58	%
Limo	(0,005-0,075)	27,28	%
Argilla	(< 0,005)	16,31	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0521	*mm*	40,29	%
0,0376	*mm*	38,23	%
0,0271	*mm*	36,16	%
0,0199	*mm*	32,02	%
0,0144	*mm*	29,27	%
0,0109	*mm*	25,13	%
0,0079	*mm*	21,00	%
0,0057	*mm*	18,24	%
0,0042	*mm*	14,10	%
0,0030	*mm*	12,04	%
0,0021	*mm*	9,97	%
0,0015	*mm*	7,21	%
0,0013	*mm*	5,83	%

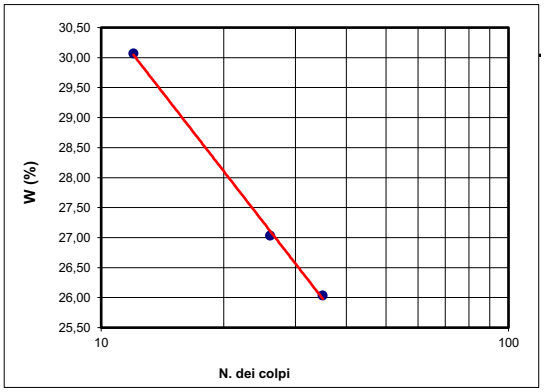
ASTM CLASSIFICATION
SC-SM
AASHTO M 145-82
-

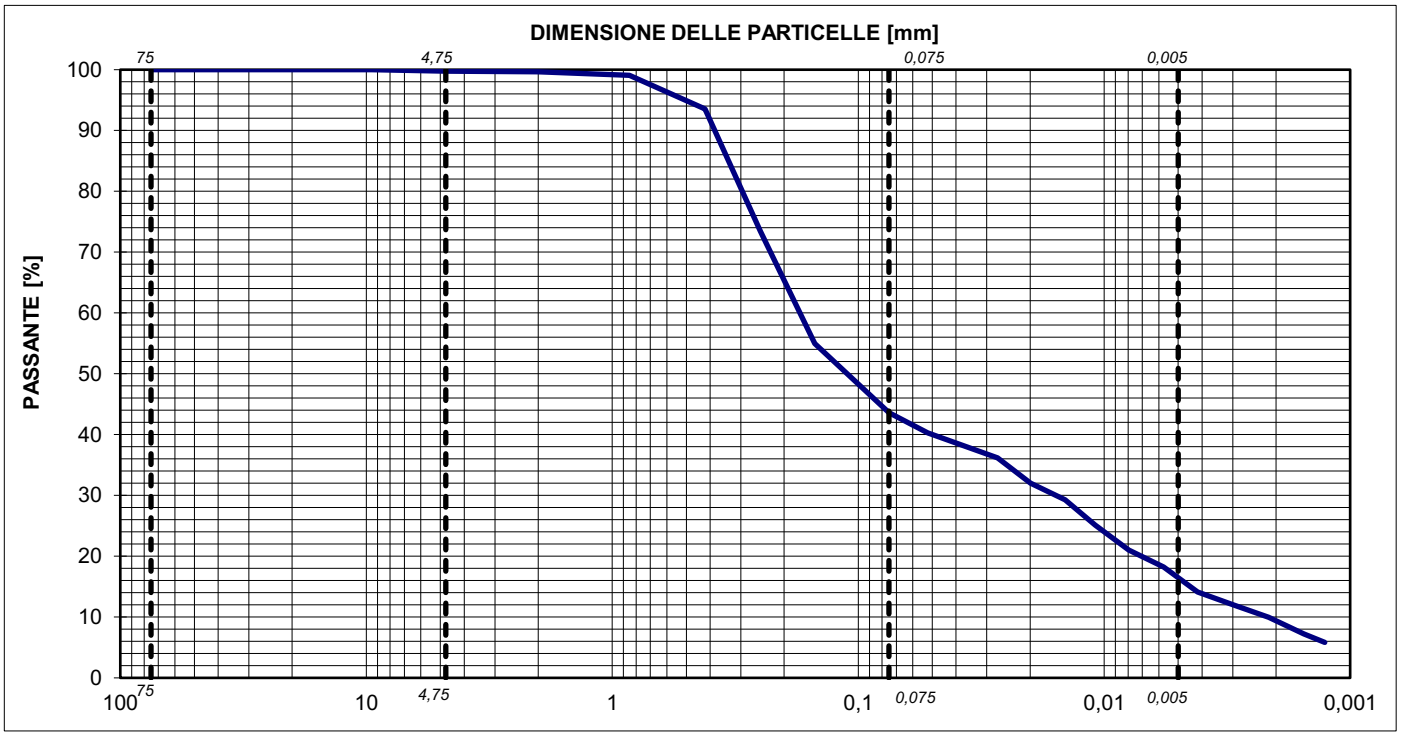
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	27	%
Limite Plastico	(WP)	22	%
Indice di Plasticità	(IP)	5	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	22,67	51,61	44,92	30,07	12
LL	23,08	54,80	48,05	27,03	26
LL	23,45	52,69	46,65	26,03	35
LP	23,05	30,35	29,02	22,28	-
LP	23,30	31,79	30,25	22,16	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6247	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	F IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 13,40-13,60 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		679,5	*g*
Diametro massimo		-	*mm*
Diametro minimo		-	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	99,62	%
Passante	0,850	No. 20	98,59	%
Passante	0,425	No. 40	92,68	%
Passante	0,254	No. 60	61,96	%
Passante	0,150	No. 100	38,45	%
Passante	0,075	No. 200	26,67	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,38	%
Sabbia m	(0,425-2)	6,94	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	66,01	%
Limo+argilla	(< 0,075)	26,67	%
Limo	(0,005-0,075)	19,77	%
Argilla	(< 0,005)	6,89	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	24,01	%
0,0387	*mm*	23,16	%
0,0281	*mm*	21,48	%
0,0206	*mm*	18,95	%
0,0153	*mm*	15,57	%
0,0116	*mm*	12,62	%
0,0085	*mm*	9,67	%
0,0061	*mm*	7,98	%
0,0044	*mm*	6,29	%
0,0032	*mm*	4,61	%
0,0022	*mm*	4,19	%
0,0016	*mm*	3,76	%
0,0013	*mm*	3,34	%

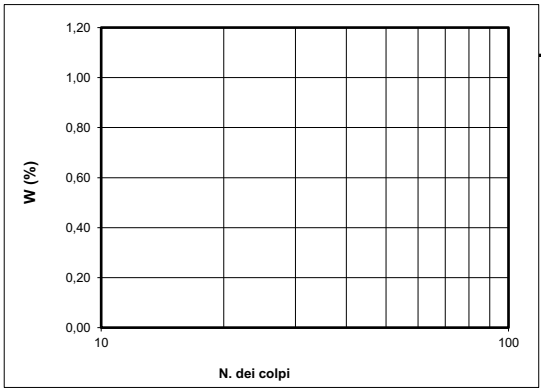
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

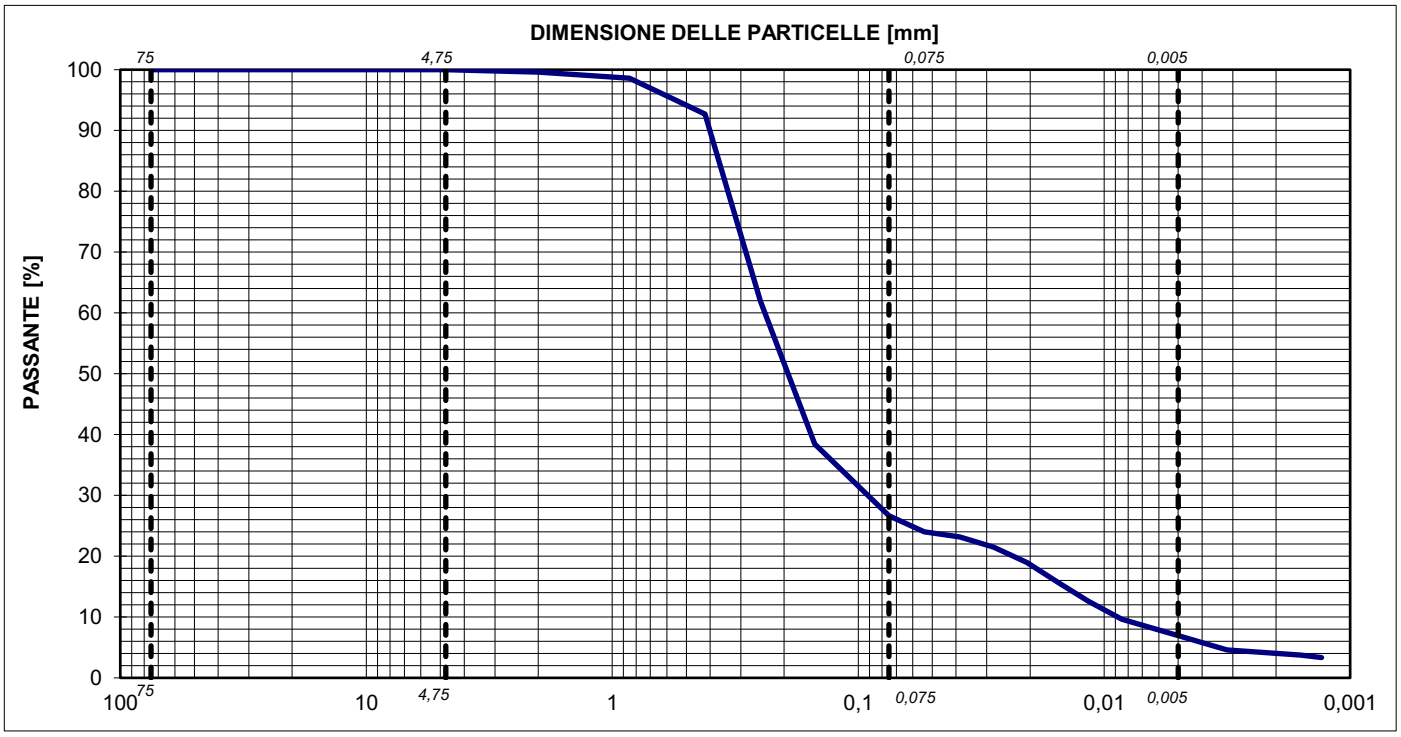
gs	-	*Mg/mc*	
CU	-	-	
CC	-	-	

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6248	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	G IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 19,00-19,20 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		818,1	*g*
Diametro massimo		10	*mm*
Diametro minimo		5	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,98	%
Passante	2,0	No. 10	99,91	%
Passante	0,850	No. 20	99,60	%
Passante	0,425	No. 40	57,92	%
Passante	0,254	No. 60	22,56	%
Passante	0,150	No. 100	12,48	%
Passante	0,075	No. 200	8,32	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,02	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,07	%
Sabbia m	(0,425-2)	42,00	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	49,60	%
Limo+argilla	(< 0,075)	8,32	%
Limo	(0,005-0,075)	6,17	%
Argilla	(< 0,005)	2,15	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	7,49	%
0,0387	*mm*	7,23	%
0,0281	*mm*	6,70	%
0,0206	*mm*	5,91	%
0,0153	*mm*	4,86	%
0,0116	*mm*	3,94	%
0,0085	*mm*	3,02	%
0,0061	*mm*	2,49	%
0,0044	*mm*	1,96	%
0,0032	*mm*	1,44	%
0,0022	*mm*	1,31	%
0,0016	*mm*	1,17	%
0,0013	*mm*	1,04	%

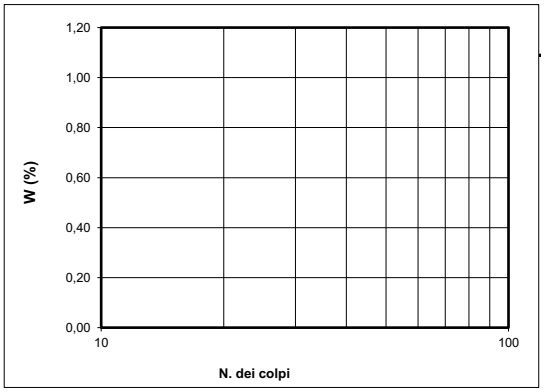
ASTM CLASSIFICATION
SW-SM SW-SC
AASHTO M 145-82
-

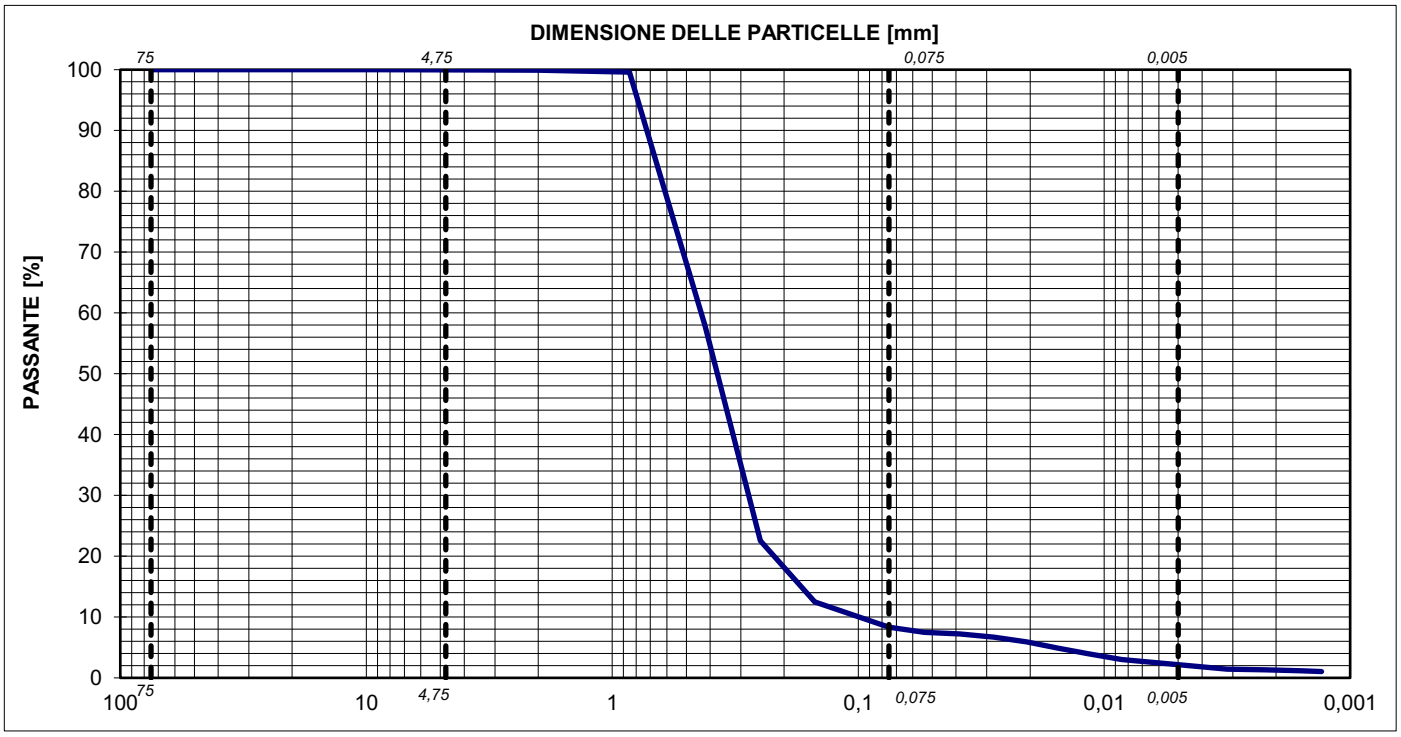
gs	-	*Mg/mc*	
CU		4,4	-
CC		1,8	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6249	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	H IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	24,80-25,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		302,8	*g*
Diametro massimo		-	*mm*
Diametro minimo		-	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	99,97	%
Passante	0,850	No. 20	99,78	%
Passante	0,425	No. 40	99,55	%
Passante	0,254	No. 60	99,32	%
Passante	0,150	No. 100	98,97	%
Passante	0,075	No. 200	98,01	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,03	%
Sabbia m	(0,425-2)	0,42	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	1,54	%
Limo+argilla	(< 0,075)	98,01	%
Limo	(0,005-0,075)	53,33	%
Argilla	(< 0,005)	44,68	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0529	*mm*	91,66	%
0,0379	*mm*	88,56	%
0,0270	*mm*	87,01	%
0,0195	*mm*	82,36	%
0,0141	*mm*	77,71	%
0,0106	*mm*	69,96	%
0,0078	*mm*	60,66	%
0,0057	*mm*	48,26	%
0,0042	*mm*	40,51	%
0,0030	*mm*	32,76	%
0,0022	*mm*	28,11	%
0,0015	*mm*	23,46	%
0,0013	*mm*	20,36	%

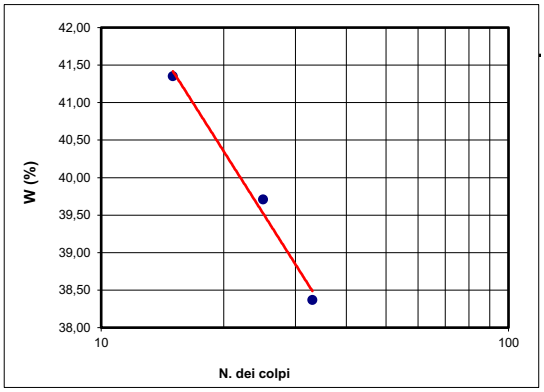
ASTM CLASSIFICATION
ML o OL
AASHTO M 145-82
-

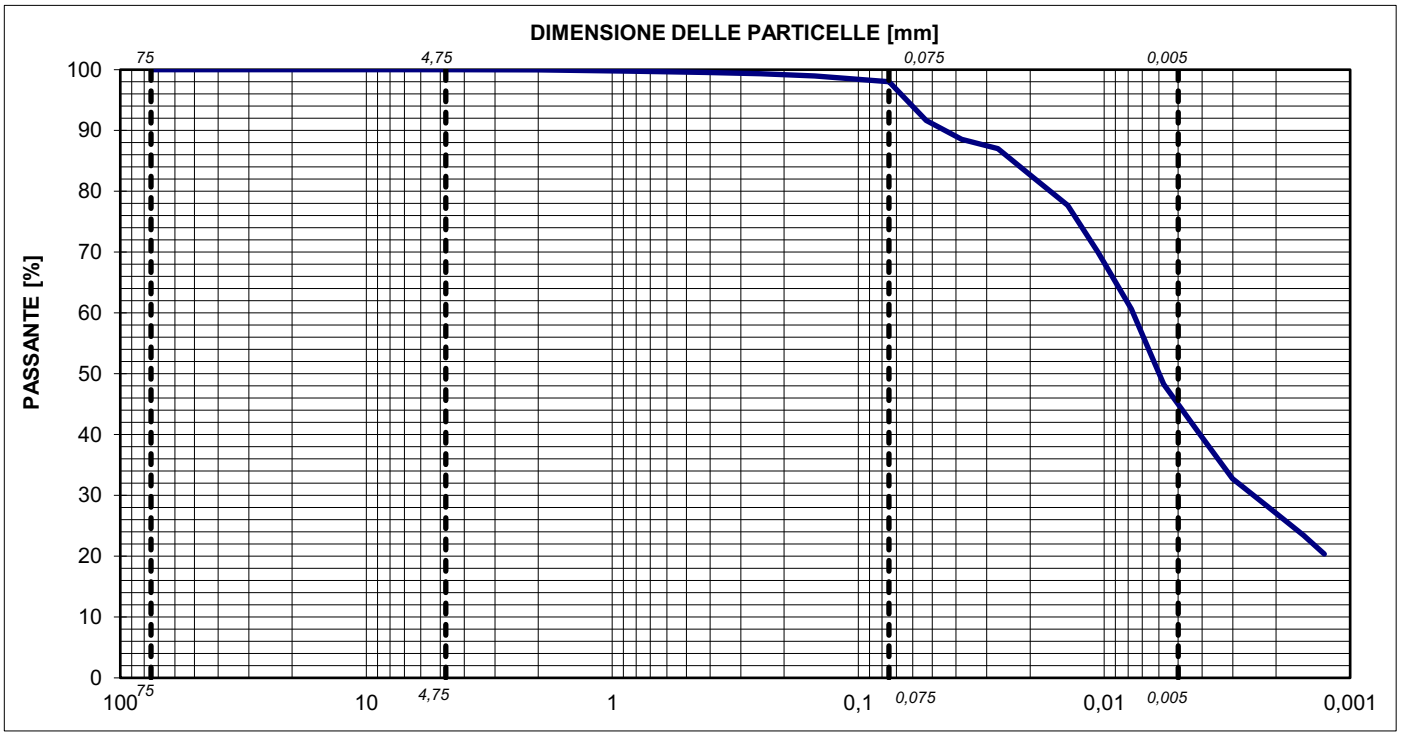
gs	-	*Mg/mc*	
CU	-	-	
CC	-	-	

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	39	%
Limite Plastico	(WP)	29	%
Indice di Plasticità	(IP)	10	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	23,50	46,71	39,92	41,35	15
LL	22,52	45,46	38,94	39,71	25
LL	23,00	44,17	38,30	38,37	33
LP	23,15	33,13	30,86	29,44	-
LP	24,40	31,87	30,20	28,79	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6250	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	I IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	26,00-26,20 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		348,1	*g*
Diametro massimo		-	*mm*
Diametro minimo		-	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	100,00	%
Passante	0,850	No. 20	99,96	%
Passante	0,425	No. 40	99,86	%
Passante	0,254	No. 60	99,68	%
Passante	0,150	No. 100	99,46	%
Passante	0,075	No. 200	99,04	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,00	%
Sabbia m	(0,425-2)	0,14	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	0,82	%
Limo+argilla	(< 0,075)	99,04	%
Limo	(0,005-0,075)	75,60	%
Argilla	(< 0,005)	23,44	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0532	*mm*	92,29	%
0,0381	*mm*	89,16	%
0,0273	*mm*	86,03	%
0,0199	*mm*	79,76	%
0,0148	*mm*	67,23	%
0,0113	*mm*	54,70	%
0,0083	*mm*	40,61	%
0,0061	*mm*	29,64	%
0,0044	*mm*	20,25	%
0,0032	*mm*	13,98	%
0,0023	*mm*	10,85	%
0,0016	*mm*	7,72	%
0,0013	*mm*	6,15	%

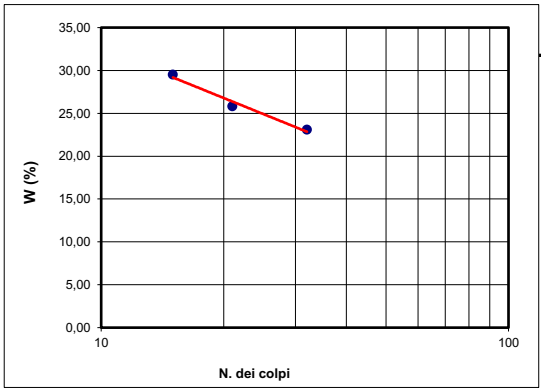
ASTM CLASSIFICATION
ML o OL
AASHTO M 145-82
-

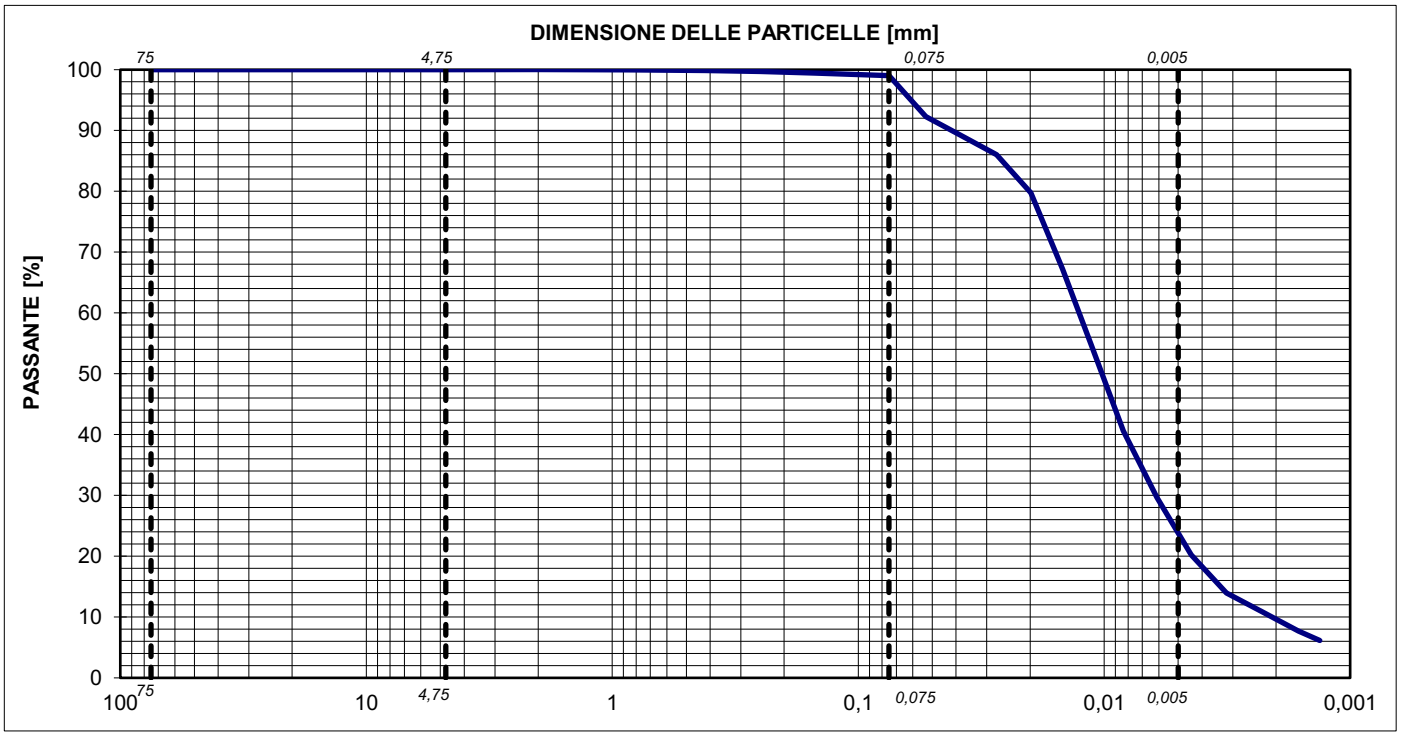
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	25	%
Limite Plastico	(WP)	22	%
Indice di Plasticità	(IP)	3	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	21,41	46,17	40,53	29,50	15
LL	21,65	55,57	48,61	25,82	21
LL	22,76	51,43	46,05	23,10	32
LP	22,74	30,88	29,35	23,15	-
LP	21,65	31,19	29,46	22,15	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6251	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	L IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 32,00-32,20 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		825,7	*g*
Diametro massimo		10	*mm*
Diametro minimo		5	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,95	%
Passante	2,0	No. 10	99,77	%
Passante	0,850	No. 20	98,61	%
Passante	0,425	No. 40	55,43	%
Passante	0,254	No. 60	27,54	%
Passante	0,150	No. 100	14,88	%
Passante	0,075	No. 200	9,90	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,05	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,18	%
Sabbia m	(0,425-2)	44,34	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	45,53	%
Limo+argilla	(< 0,075)	9,90	%
Limo	(0,005-0,075)	7,34	%
Argilla	(< 0,005)	2,56	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	8,91	%
0,0387	*mm*	8,60	%
0,0281	*mm*	7,97	%
0,0206	*mm*	7,03	%
0,0153	*mm*	5,78	%
0,0116	*mm*	4,69	%
0,0085	*mm*	3,59	%
0,0061	*mm*	2,96	%
0,0044	*mm*	2,34	%
0,0032	*mm*	1,71	%
0,0022	*mm*	1,55	%
0,0016	*mm*	1,40	%
0,0013	*mm*	1,24	%

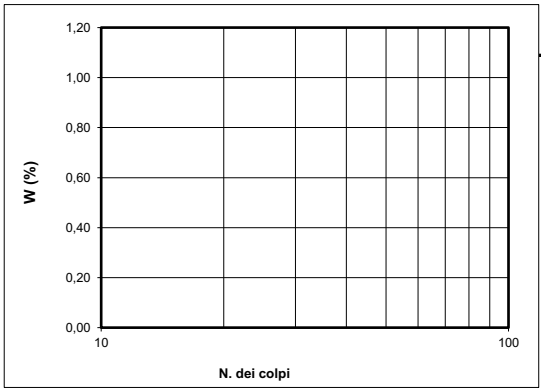
ASTM CLASSIFICATION
SW-SM SW-SC
AASHTO M 145-82
-

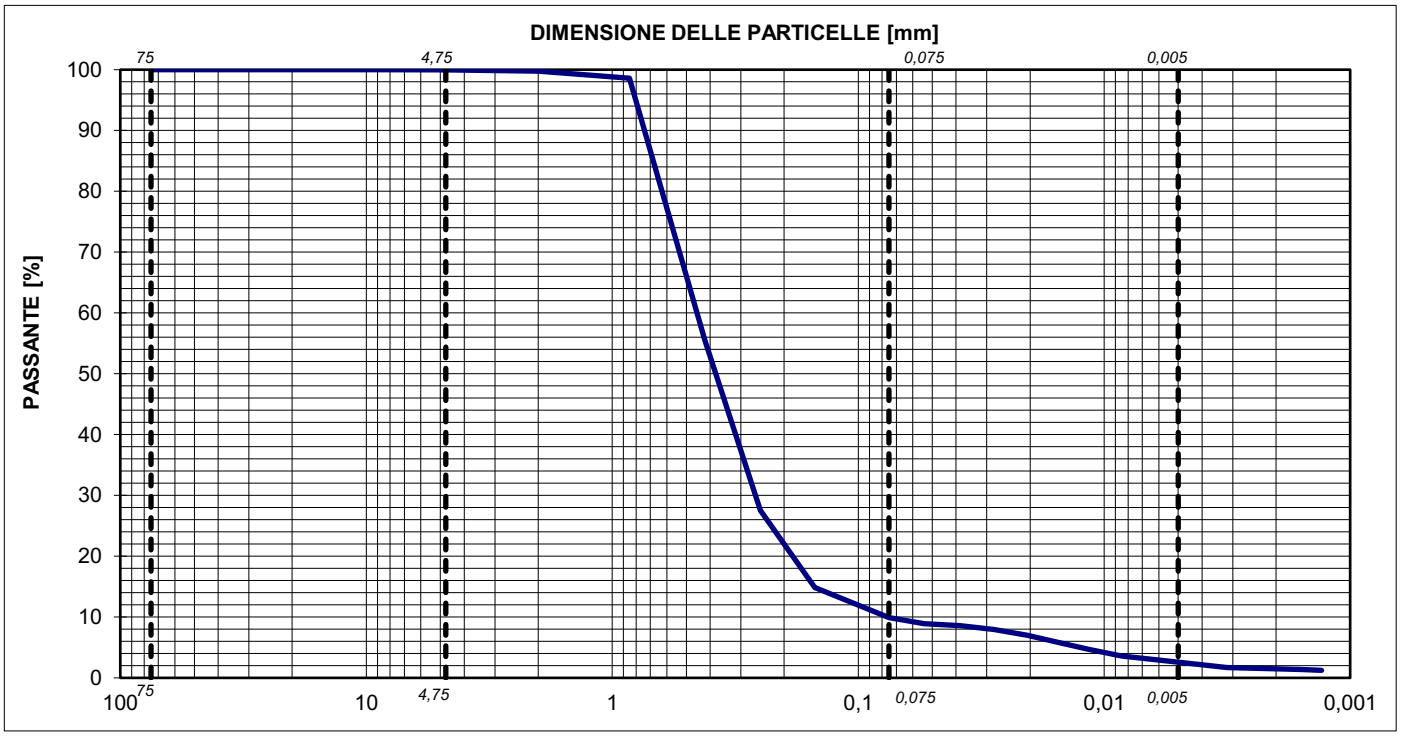
gs	-	*Mg/mc*	
CU		6,0	-
CC		2,0	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6252	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S2-DH	CAMPIONE:	M IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	38,00-38,20 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale	711,7	*g*	
Diametro massimo	-	*mm*	
Diametro minimo	-	*mm*	
Contenuto d'acqua	-	%	

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	99,97	%
Passante	0,850	No. 20	99,82	%
Passante	0,425	No. 40	94,58	%
Passante	0,254	No. 60	64,71	%
Passante	0,150	No. 100	32,19	%
Passante	0,075	No. 200	17,83	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,03	%
Sabbia m	(0,425-2)	5,39	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	76,75	%
Limo+argilla	(< 0,075)	17,83	%
Limo	(0,005-0,075)	14,45	%
Argilla	(< 0,005)	3,38	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale	50	*g*	
Diametro massimo	0,075	*mm*	

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0535	*mm*	15,36	%
0,0393	*mm*	13,67	%
0,0288	*mm*	11,97	%
0,0213	*mm*	9,72	%
0,0155	*mm*	8,03	%
0,0116	*mm*	6,90	%
0,0084	*mm*	5,21	%
0,0061	*mm*	4,08	%
0,0044	*mm*	2,95	%
0,0031	*mm*	2,39	%
0,0022	*mm*	1,82	%
0,0016	*mm*	1,54	%
0,0013	*mm*	1,26	%

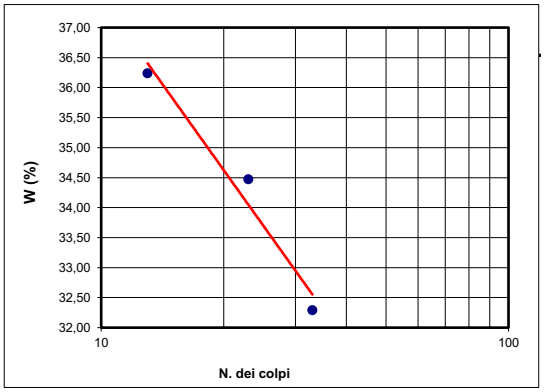
ASTM CLASSIFICATION
SM
AASHTO M 145-82
-

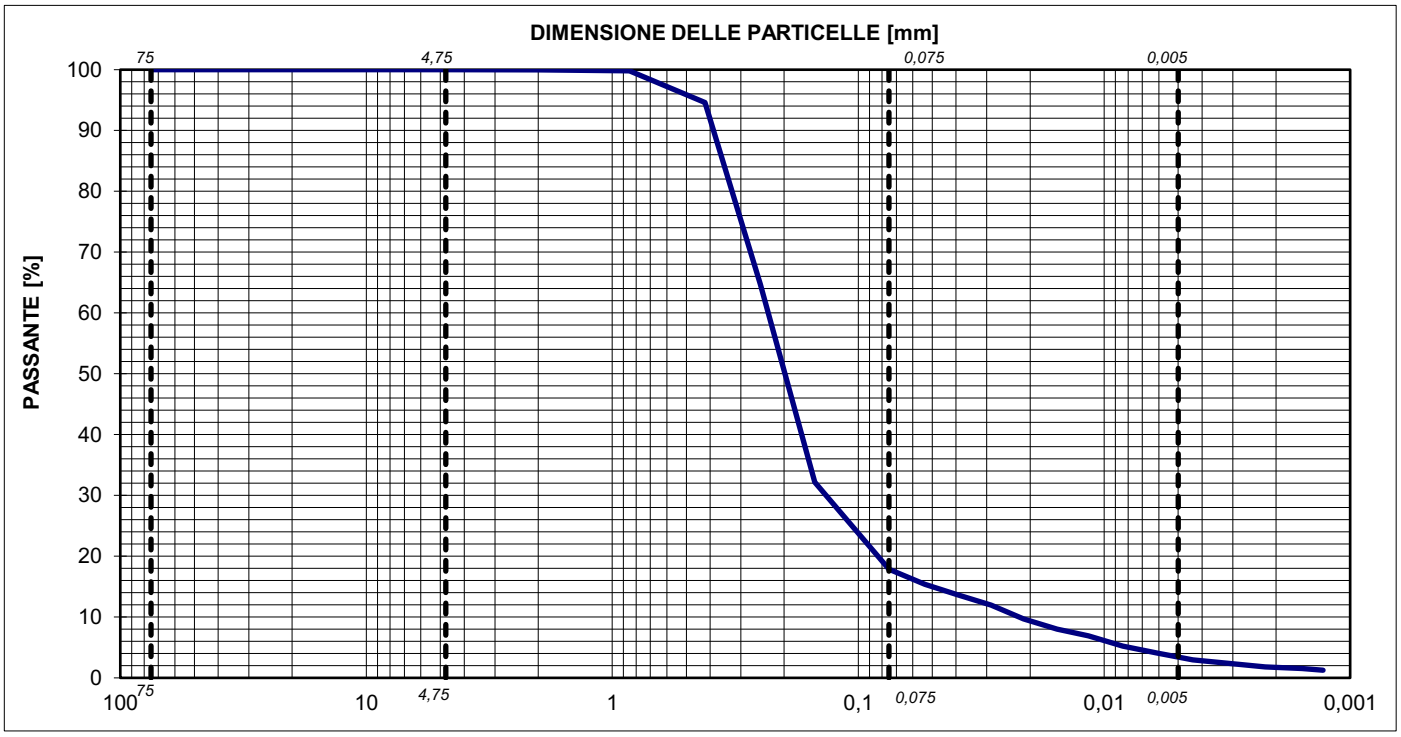
gs	-	*Mg/mc*	
CU	-	-	
CC	-	-	

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	33	%
Limite Plastico	(WP)	25	%
Indice di Plasticità	(IP)	8	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	21,63	38,36	33,91	36,24	13
LL	21,42	41,47	36,33	34,47	23
LL	22,77	42,64	37,79	32,29	33
LP	22,75	29,64	28,23	25,73	-
LP	22,75	29,80	28,38	25,22	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6253	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S3	CAMPIONE:	A IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	2,00-2,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			702,3	*g*
Diametro massimo			45	*mm*
Diametro minimo			20	*mm*
Contenuto d'acqua			-	%
	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	92,08	%
Passante	9,5	3/8	70,09	%
Passante	4,75	No. 4	55,69	%
Passante	2,0	No. 10	44,99	%
Passante	0,850	No. 20	38,98	%
Passante	0,425	No. 40	28,58	%
Passante	0,254	No. 60	17,47	%
Passante	0,150	No. 100	12,83	%
Passante	0,075	No. 200	9,90	%

Ghiaia g	(19-75)	7,92	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	36,39	%
Sabbia g	(2-4,75)	10,70	%
Sabbia m	(0,425-2)	16,41	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	18,68	%
Limo+argilla	(< 0,075)	9,90	%
Limo	(0,005-0,075)	5,57	%
Argilla	(< 0,005)	4,33	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0528	*mm*	8,84	%
0,0389	*mm*	7,90	%
0,0280	*mm*	7,43	%
0,0204	*mm*	6,65	%
0,0147	*mm*	6,02	%
0,0109	*mm*	5,71	%
0,0079	*mm*	5,08	%
0,0057	*mm*	4,46	%
0,0041	*mm*	4,14	%
0,0029	*mm*	3,83	%
0,0021	*mm*	3,36	%
0,0015	*mm*	3,20	%
0,0012	*mm*	2,89	%

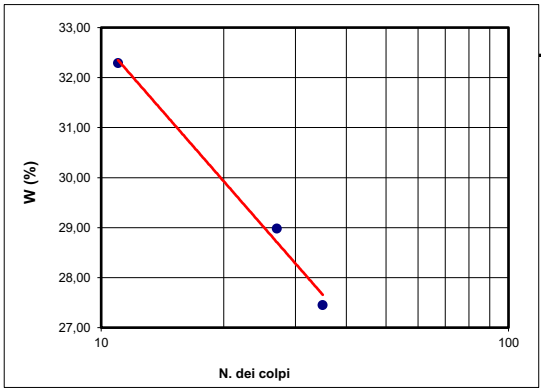
ASTM CLASSIFICATION
SW-SC
AASHTO M 145-82
-

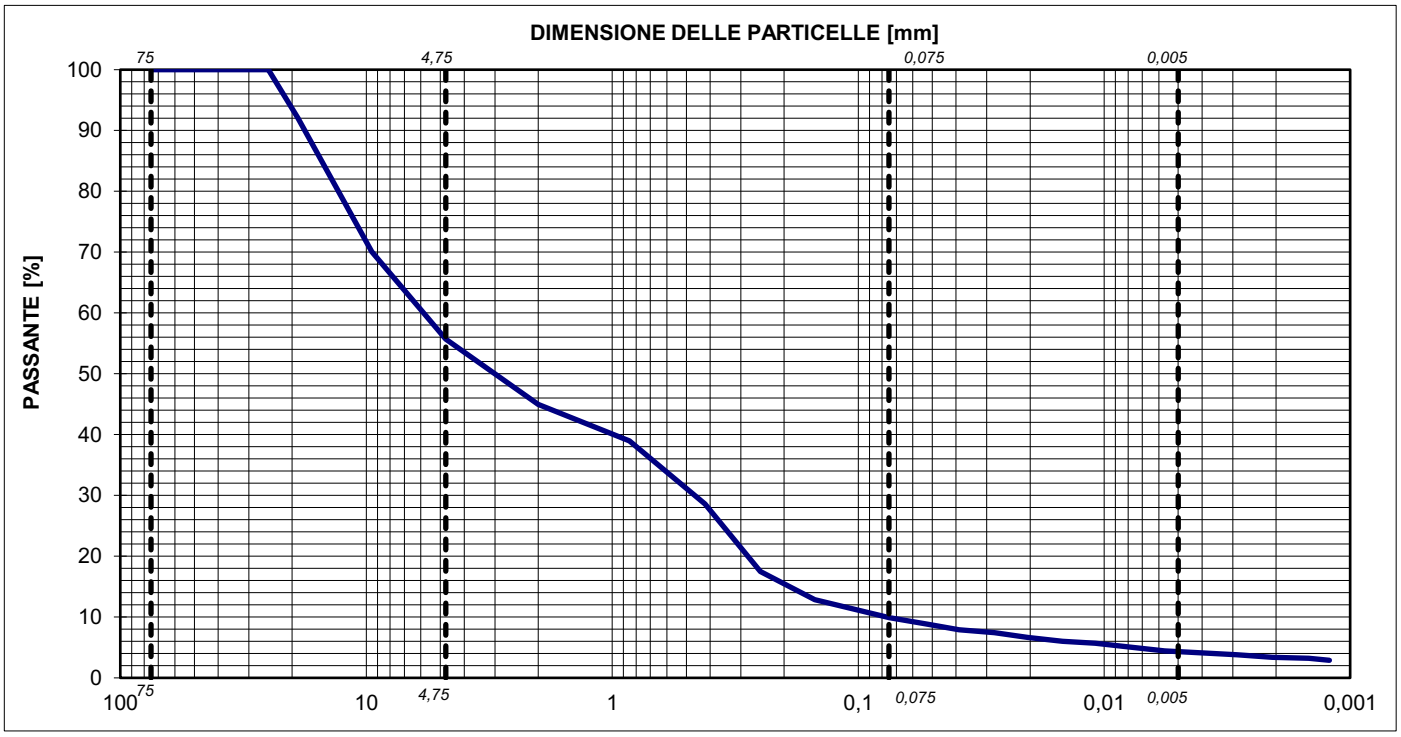
gs	-	*Mg/mc*
CU	76,1	-
CC	0,5	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	29	%
Limite Plastico	(WP)	18	%
Indice di Plasticità	(IP)	11	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	22,34	44,71	39,25	32,29	11
LL	22,21	43,44	38,67	28,98	27
LL	22,76	50,11	44,22	27,45	35
LP	23,50	32,48	31,08	18,47	-
LP	22,52	32,09	30,63	18,00	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6254	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S3	CAMPIONE:	B IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	4,50-5,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		318,7	*g*
Diametro massimo		-	*mm*
Diametro minimo		-	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	99,92	%
Passante	0,850	No. 20	99,29	%
Passante	0,425	No. 40	95,12	%
Passante	0,254	No. 60	81,49	%
Passante	0,150	No. 100	58,35	%
Passante	0,075	No. 200	38,72	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,08	%
Sabbia m	(0,425-2)	4,80	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	56,40	%
Limo+argilla	(< 0,075)	38,72	%
Limo	(0,005-0,075)	23,98	%
Argilla	(< 0,005)	14,74	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0552	*mm*	32,54	%
0,0400	*mm*	30,09	%
0,0292	*mm*	27,03	%
0,0212	*mm*	23,97	%
0,0154	*mm*	21,52	%
0,0113	*mm*	20,29	%
0,0082	*mm*	17,84	%
0,0059	*mm*	15,39	%
0,0042	*mm*	14,17	%
0,0030	*mm*	12,94	%
0,0021	*mm*	11,72	%
0,0015	*mm*	11,11	%
0,0013	*mm*	10,50	%

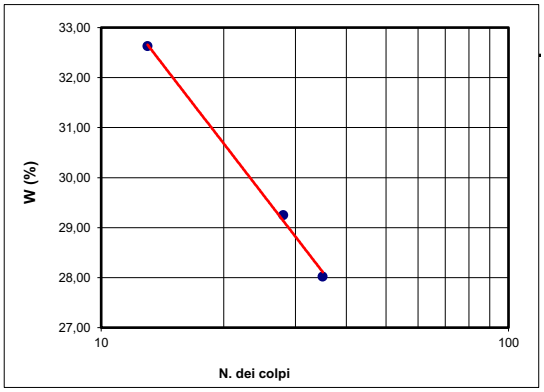
ASTM CLASSIFICATION
SC
AASHTO M 145-82
-

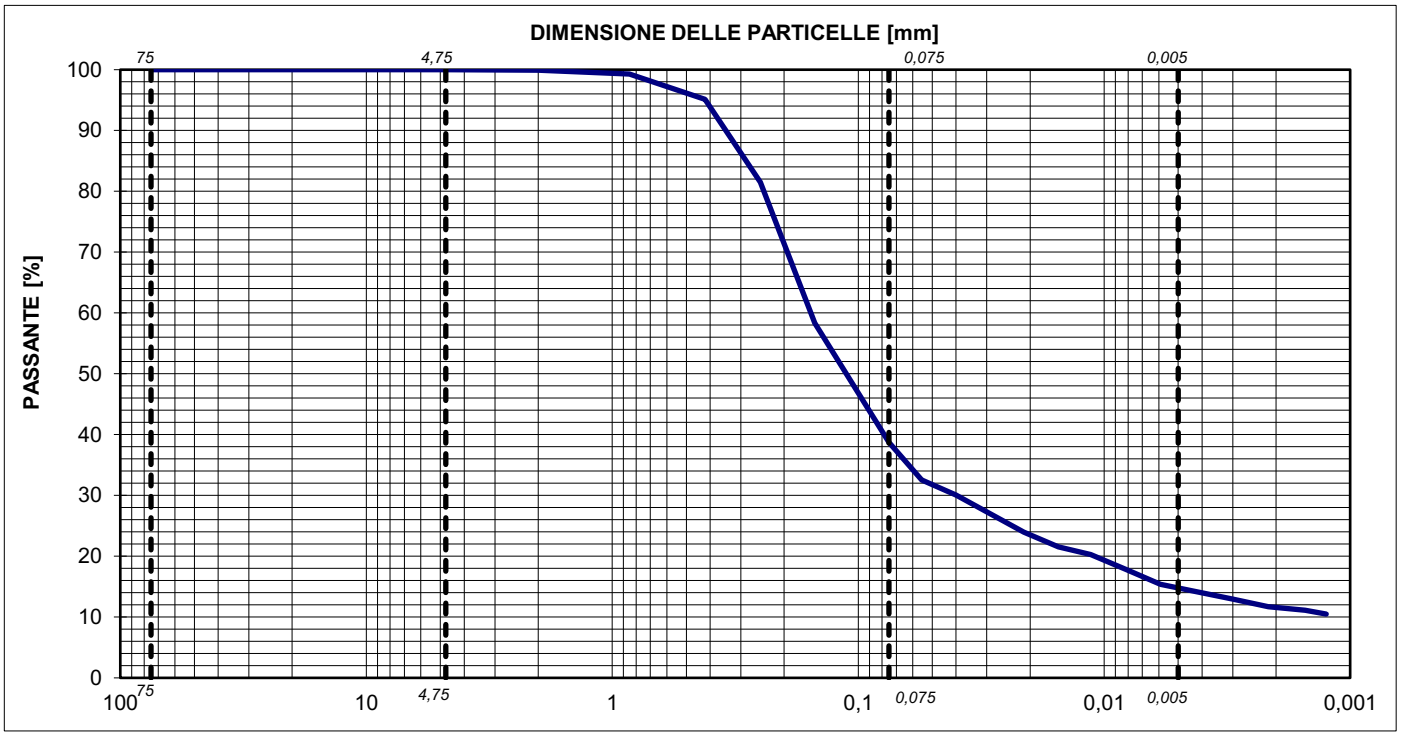
gs	-	*Mg/mc*	
CU		-	-
CC		-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	30	%
Limite Plastico	(WP)	22	%
Indice di Plasticità	(IP)	8	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	23,48	53,03	45,76	32,63	13
LL	23,00	48,54	42,76	29,25	28
LL	23,54	51,64	45,49	28,02	35
LP	22,82	32,72	30,92	22,22	-
LP	23,29	32,86	31,12	22,22	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6255	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S3	CAMPIONE:	C IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	6,00-6,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			436,5	*g*
Diametro massimo			10	*mm*
Diametro minimo			5	*mm*
Contenuto d'acqua			-	%
	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,97	%
Passante	2,0	No. 10	99,86	%
Passante	0,850	No. 20	98,76	%
Passante	0,425	No. 40	95,04	%
Passante	0,254	No. 60	86,73	%
Passante	0,150	No. 100	77,44	%
Passante	0,075	No. 200	65,14	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,03	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,11	%
Sabbia m	(0,425-2)	4,81	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	29,90	%
Limo+argilla	(< 0,075)	65,14	%
Limo	(0,005-0,075)	49,41	%
Argilla	(< 0,005)	15,72	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro	u.m.	*Percentuale*		
0,0544	*mm*	56,80	%	
0,0390	*mm*	54,74	%	
0,0287	*mm*	48,56	%	
0,0208	*mm*	44,44	%	
0,0152	*mm*	38,26	%	
0,0115	*mm*	32,08	%	
0,0083	*mm*	25,90	%	
0,0061	*mm*	19,71	%	
0,0044	*mm*	13,53	%	
0,0031	*mm*	11,47	%	
0,0022	*mm*	9,41	%	
0,0016	*mm*	7,35	%	
0,0013	*mm*	5,29	%	

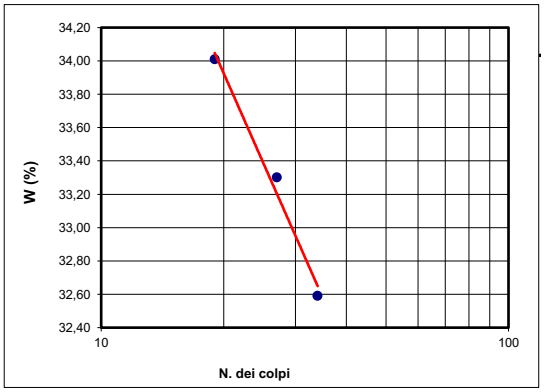
ASTM CLASSIFICATION
ML o OL
AASHTO M 145-82
-

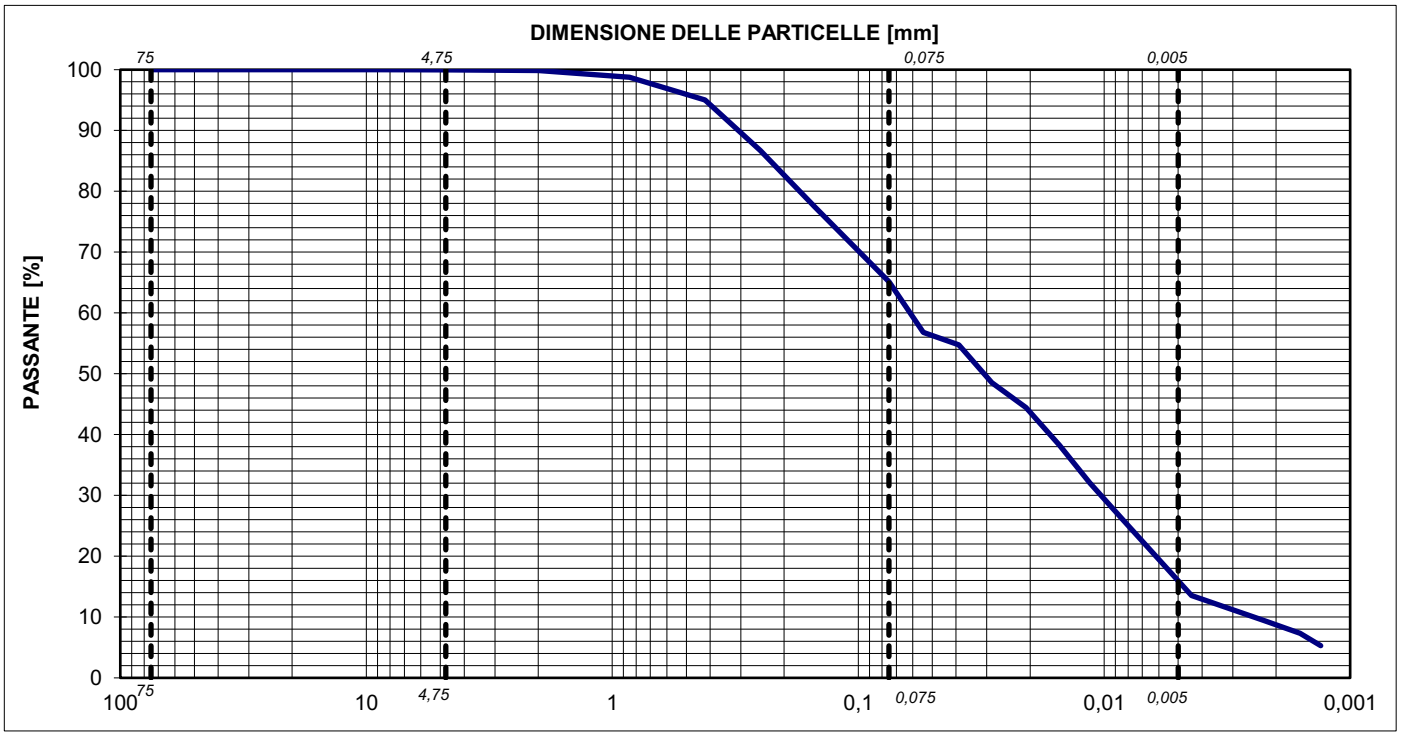
gs	-	*Mg/mc*	
CU		-	-
CC		-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	33	%
Limite Plastico	(WP)	26	%
Indice di Plasticità	(IP)	7	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	21,36	45,16	39,12	34,01	19
LL	22,20	49,78	42,89	33,30	27
LL	22,14	50,09	43,22	32,59	34
LP	22,21	28,80	27,40	26,97	-
LP	22,41	27,92	26,78	26,09	-





IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6256	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S3	CAMPIONE:	D IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 9,00-9,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			739,4	*g*
Diametro massimo			15	*mm*
Diametro minimo			5	*mm*
Contenuto d'acqua			-	%
	mm	*Set. in.-No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,92	%
Passante	2,0	No. 10	99,76	%
Passante	0,850	No. 20	99,36	%
Passante	0,425	No. 40	75,12	%
Passante	0,254	No. 60	36,92	%
Passante	0,150	No. 100	18,39	%
Passante	0,075	No. 200	12,36	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,08	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,16	%
Sabbia m	(0,425-2)	24,64	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	62,76	%
Limo+argilla	(< 0,075)	12,36	%
Limo	(0,005-0,075)	9,17	%
Argilla	(< 0,005)	3,20	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	11,13	%
0,0387	*mm*	10,74	%
0,0281	*mm*	9,96	%
0,0206	*mm*	8,78	%
0,0153	*mm*	7,22	%
0,0116	*mm*	5,85	%
0,0085	*mm*	4,48	%
0,0061	*mm*	3,70	%
0,0044	*mm*	2,92	%
0,0032	*mm*	2,14	%
0,0022	*mm*	1,94	%
0,0016	*mm*	1,75	%
0,0013	*mm*	1,55	%

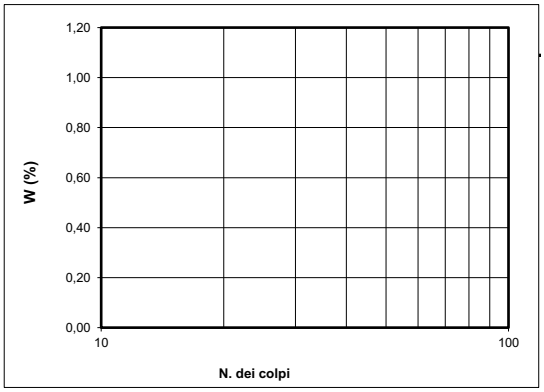
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

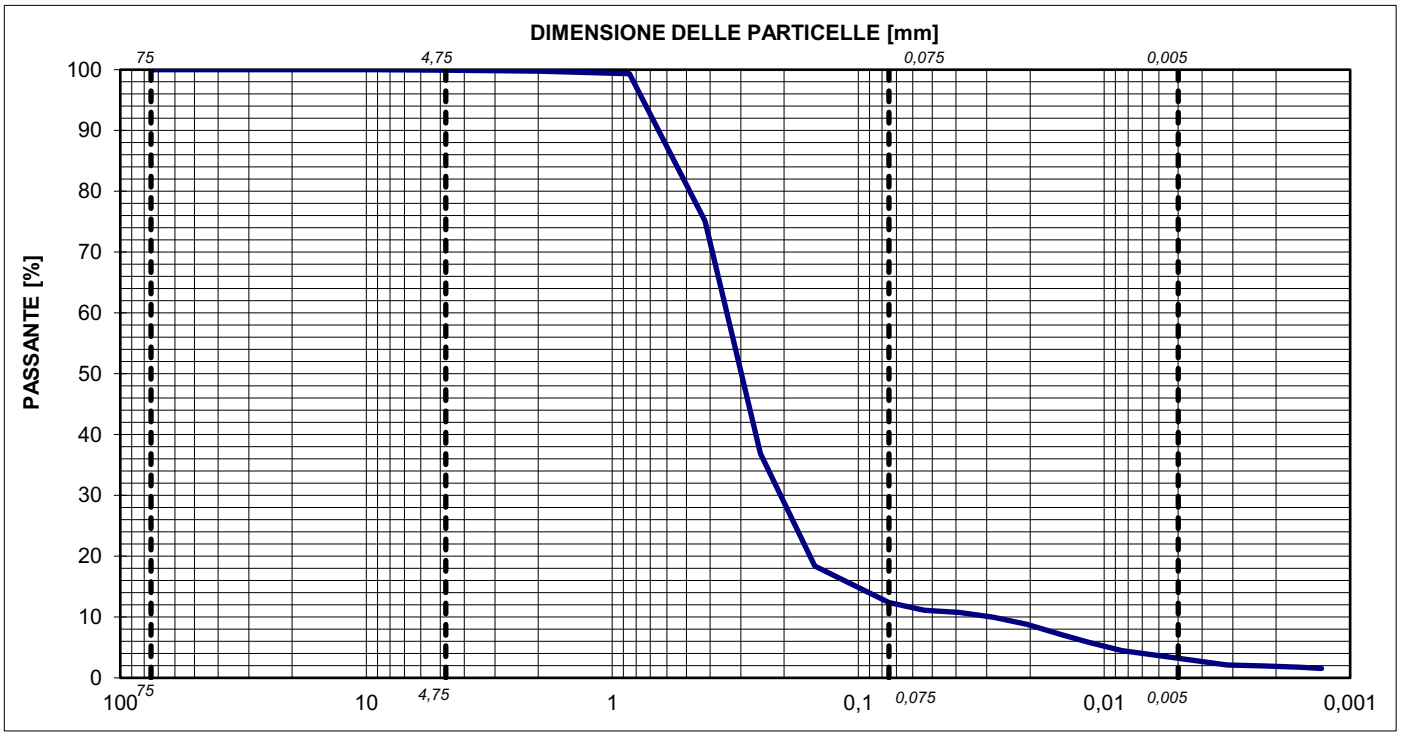
gs	-	*Mg/mc*	
CU		-	-
CC		-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6257	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova **14/10/2022**	data fine prova **08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S3	CAMPIONE:	E IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 12,00-12,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale	815	*g*
Diametro massimo	10	*mm*
Diametro minimo	5	*mm*
Contenuto d'acqua	-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,94	%
Passante	2,0	No. 10	99,82	%
Passante	0,850	No. 20	99,48	%
Passante	0,425	No. 40	78,06	%
Passante	0,254	No. 60	52,52	%
Passante	0,150	No. 100	39,05	%
Passante	0,075	No. 200	30,51	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,06	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,12	%
Sabbia m	(0,425-2)	21,76	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	47,55	%
Limo+argilla	(< 0,075)	30,51	%
Limo	(0,005-0,075)	22,62	%
Argilla	(< 0,005)	7,89	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale	50	*g*
Diametro massimo	0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	27,47	%
0,0387	*mm*	26,50	%
0,0281	*mm*	24,57	%
0,0206	*mm*	21,68	%
0,0153	*mm*	17,82	%
0,0116	*mm*	14,44	%
0,0085	*mm*	11,06	%
0,0061	*mm*	9,13	%
0,0044	*mm*	7,20	%
0,0032	*mm*	5,27	%
0,0022	*mm*	4,79	%
0,0016	*mm*	4,31	%
0,0013	*mm*	3,82	%

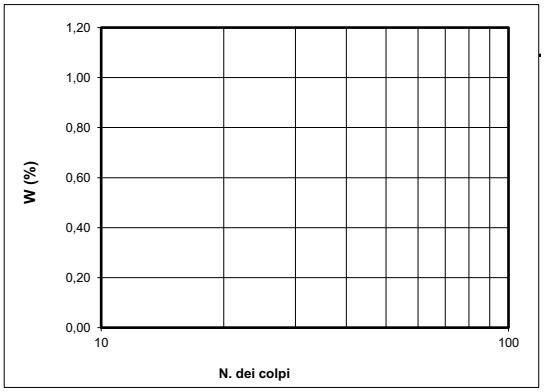
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

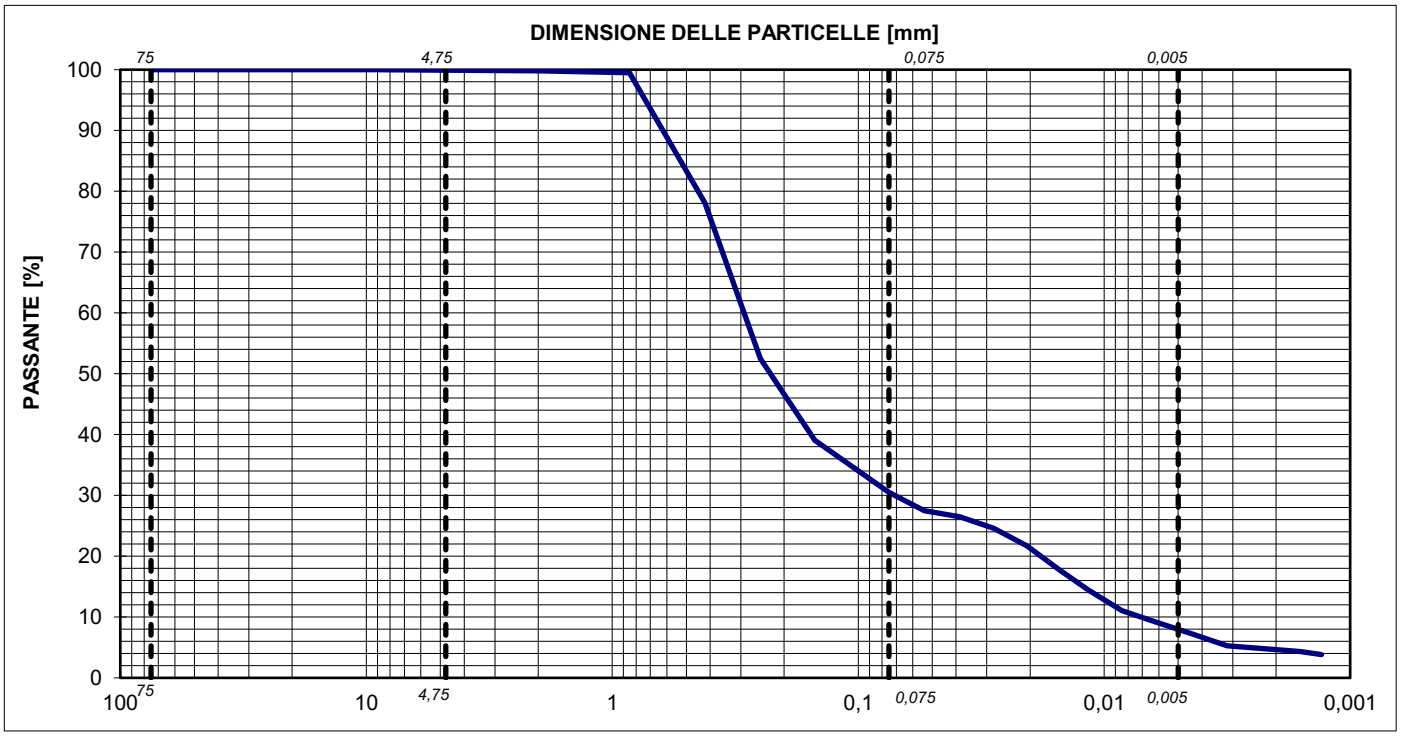
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6258	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S3	CAMPIONE:	F IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 17,00-17,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale	1057,5	*g*	
Diametro massimo	20	*mm*	
Diametro minimo	10	*mm*	
Contenuto d'acqua	-	%	

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	99,78	%
Passante	4,75	No. 4	99,76	%
Passante	2,0	No. 10	99,50	%
Passante	0,850	No. 20	98,90	%
Passante	0,425	No. 40	63,98	%
Passante	0,254	No. 60	45,13	%
Passante	0,150	No. 100	36,76	%
Passante	0,075	No. 200	30,51	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,24	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,25	%
Sabbia m	(0,425-2)	35,53	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	33,47	%
Limo+argilla	(< 0,075)	30,51	%
Limo	(0,005-0,075)	22,62	%
Argilla	(< 0,005)	7,89	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale	50	*g*	
Diametro massimo	0,075	*mm*	

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	27,47	%
0,0387	*mm*	26,50	%
0,0281	*mm*	24,57	%
0,0206	*mm*	21,68	%
0,0153	*mm*	17,82	%
0,0116	*mm*	14,44	%
0,0085	*mm*	11,06	%
0,0061	*mm*	9,13	%
0,0044	*mm*	7,20	%
0,0032	*mm*	5,27	%
0,0022	*mm*	4,79	%
0,0016	*mm*	4,31	%
0,0013	*mm*	3,82	%

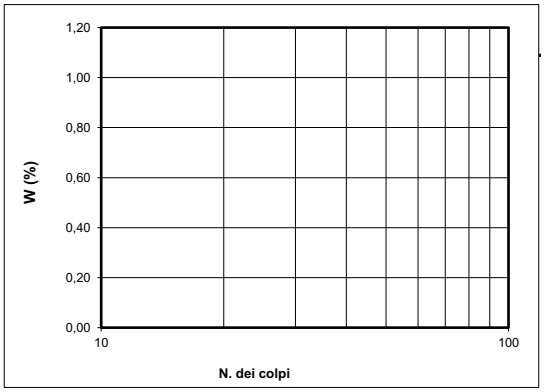
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

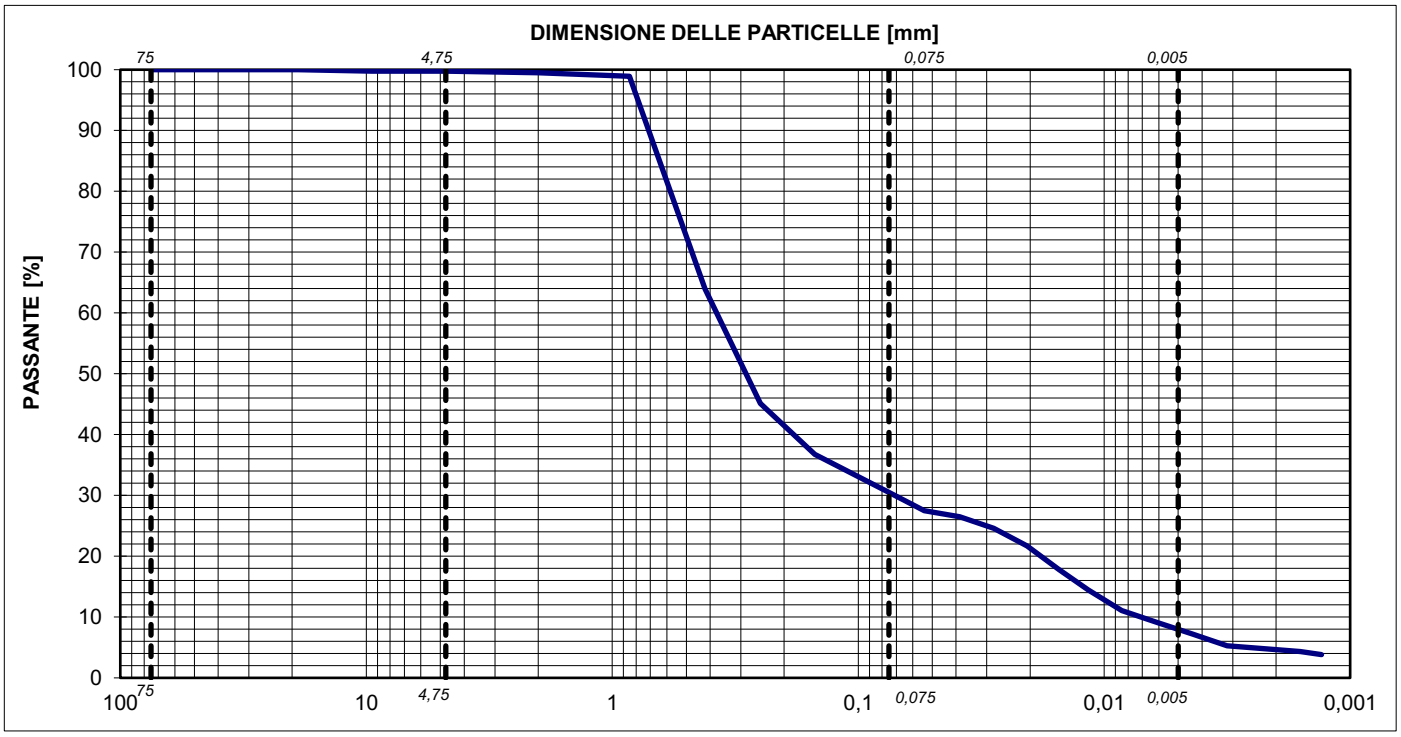
gs	-	*Mg/mc*	
CU	-	-	
CC	-	-	

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6259	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S4	CAMPIONE:	A IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	2,00-2,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		1025	*g*
Diametro massimo		35	*mm*
Diametro minimo		15	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	95,35	%
Passante	9,5	3/8	79,95	%
Passante	4,75	No. 4	64,28	%
Passante	2,0	No. 10	53,97	%
Passante	0,850	No. 20	46,22	%
Passante	0,425	No. 40	30,34	%
Passante	0,254	No. 60	18,45	%
Passante	0,150	No. 100	13,05	%
Passante	0,075	No. 200	9,52	%

Ghiaia g	(19-75)	4,65	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	31,06	%
Sabbia g	(2-4,75)	10,31	%
Sabbia m	(0,425-2)	23,63	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	20,82	%
Limo+argilla	(< 0,075)	9,52	%
Limo	(0,005-0,075)	6,90	%
Argilla	(< 0,005)	2,63	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0544	*mm*	8,31	%
0,0390	*mm*	8,00	%
0,0283	*mm*	7,40	%
0,0206	*mm*	6,68	%
0,0152	*mm*	5,59	%
0,0113	*mm*	4,99	%
0,0083	*mm*	4,09	%
0,0060	*mm*	3,18	%
0,0044	*mm*	2,28	%
0,0031	*mm*	1,83	%
0,0022	*mm*	1,38	%
0,0016	*mm*	1,08	%
0,0013	*mm*	0,77	%

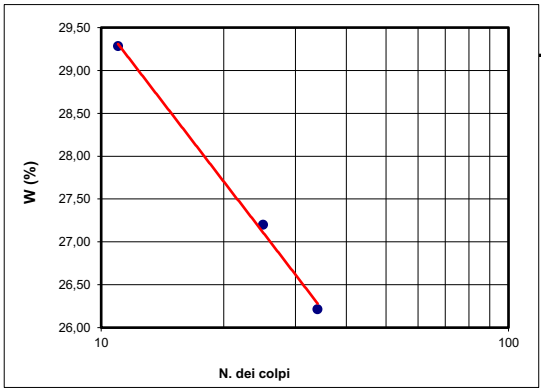
ASTM CLASSIFICATION
SW-SC
AASHTO M 145-82
-

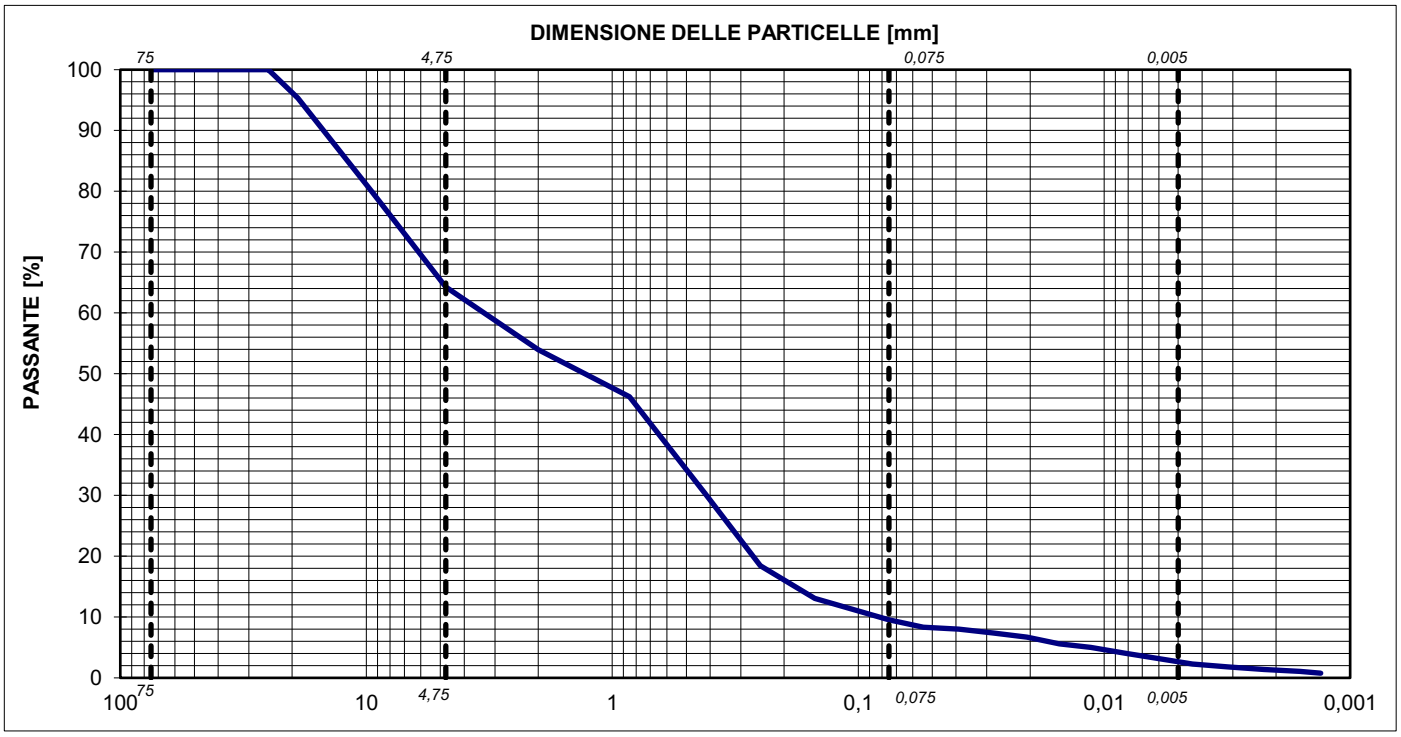
gs	-	*Mg/mc*	
CU		40,3	-
CC		0,6	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	27	%
Limite Plastico	(WP)	19	%
Indice di Plasticità	(IP)	8	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	23,00	46,09	40,86	29,28	11
LL	23,49	48,51	43,16	27,20	25
LL	22,94	47,40	42,32	26,21	34
LP	21,42	29,81	28,40	20,20	-
LP	21,66	30,09	28,70	19,74	-





IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6260	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**
LIMITI DI CONSISTENZA *(ASTM D4318)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**14/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL				
COMMESSA:	-				
LOCALITA':	NOVIGLIO				
SONDAGGIO :	S4	CAMPIONE:	B IN CLASSE Q3	PROFONDITA' :	4,00-4,20 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		307,8	*g*
Diametro massimo		-	*mm*
Diametro minimo		-	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	100,00	%
Passante	0,850	No. 20	99,98	%
Passante	0,425	No. 40	99,81	%
Passante	0,254	No. 60	99,19	%
Passante	0,150	No. 100	97,73	%
Passante	0,075	No. 200	94,46	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,00	%
Sabbia m	(0,425-2)	0,19	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	5,34	%
Limo+argilla	(< 0,075)	94,46	%
Limo	(0,005-0,075)	70,05	%
Argilla	(< 0,005)	24,42	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	85,04	%
0,0387	*mm*	82,05	%
0,0281	*mm*	76,08	%
0,0206	*mm*	67,11	%
0,0153	*mm*	55,16	%
0,0116	*mm*	44,71	%
0,0085	*mm*	34,25	%
0,0061	*mm*	28,27	%
0,0044	*mm*	22,30	%
0,0032	*mm*	16,32	%
0,0022	*mm*	14,83	%
0,0016	*mm*	13,34	%
0,0013	*mm*	11,84	%

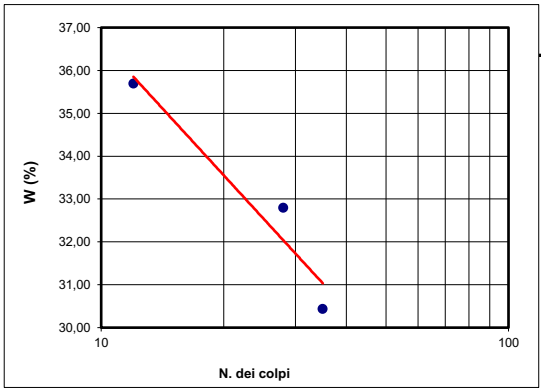
ASTM CLASSIFICATION
ML o OL
AASHTO M 145-82
-

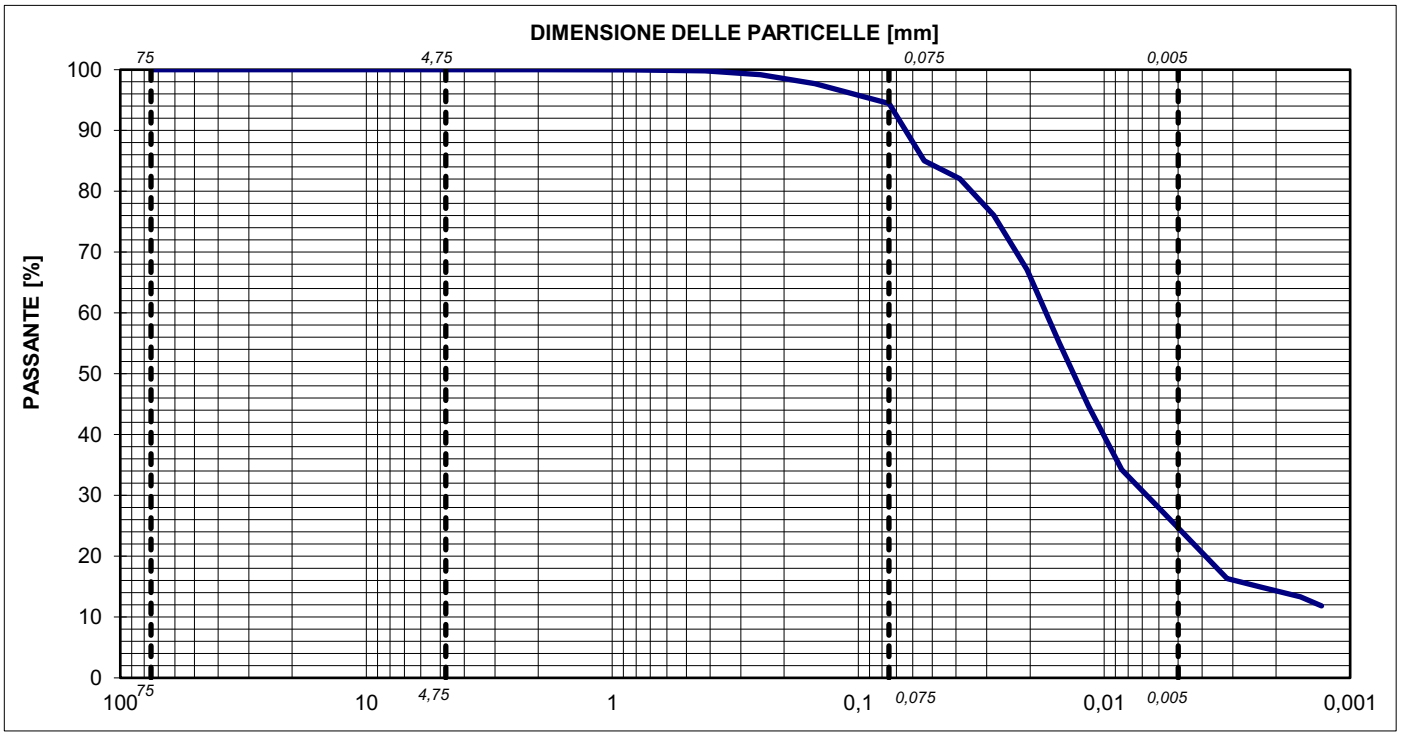
gs	-	*Mg/mc*	
CU	-	-	
CC	-	-	

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)	32	%
Limite Plastico	(WP)	24	%
Indice di Plasticità	(IP)	8	%
Indice di Consistenza	(IC)	-	%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL	23,48	47,43	41,13	35,69	12
LL	22,75	46,68	40,77	32,80	28
LL	22,74	45,97	40,55	30,43	35
LP	23,02	30,12	28,75	23,91	-
LP	21,68	30,65	28,89	24,41	-





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6261	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S4	CAMPIONE:	C IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 8,50-9,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1025,6	*g*
Diametro massimo			15	*mm*
Diametro minimo			5	*mm*
Contenuto d'acqua			-	%
	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,93	%
Passante	2,0	No. 10	99,87	%
Passante	0,850	No. 20	99,54	%
Passante	0,425	No. 40	72,24	%
Passante	0,254	No. 60	45,14	%
Passante	0,150	No. 100	26,59	%
Passante	0,075	No. 200	19,23	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,07	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,06	%
Sabbia m	(0,425-2)	27,63	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	53,01	%
Limo+argilla	(< 0,075)	19,23	%
Limo	(0,005-0,075)	14,26	%
Argilla	(< 0,005)	4,97	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	17,31	%
0,0387	*mm*	16,70	%
0,0281	*mm*	15,49	%
0,0206	*mm*	13,66	%
0,0153	*mm*	11,23	%
0,0116	*mm*	9,10	%
0,0085	*mm*	6,97	%
0,0061	*mm*	5,76	%
0,0044	*mm*	4,54	%
0,0032	*mm*	3,32	%
0,0022	*mm*	3,02	%
0,0016	*mm*	2,71	%
0,0013	*mm*	2,41	%

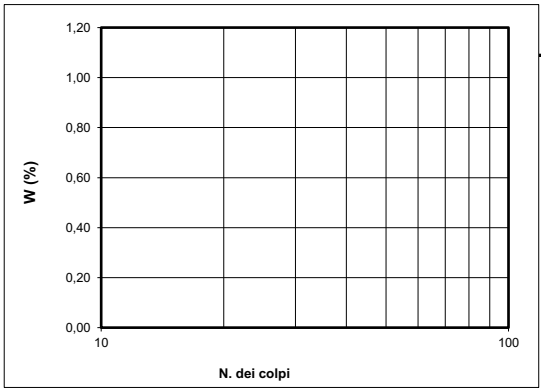
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

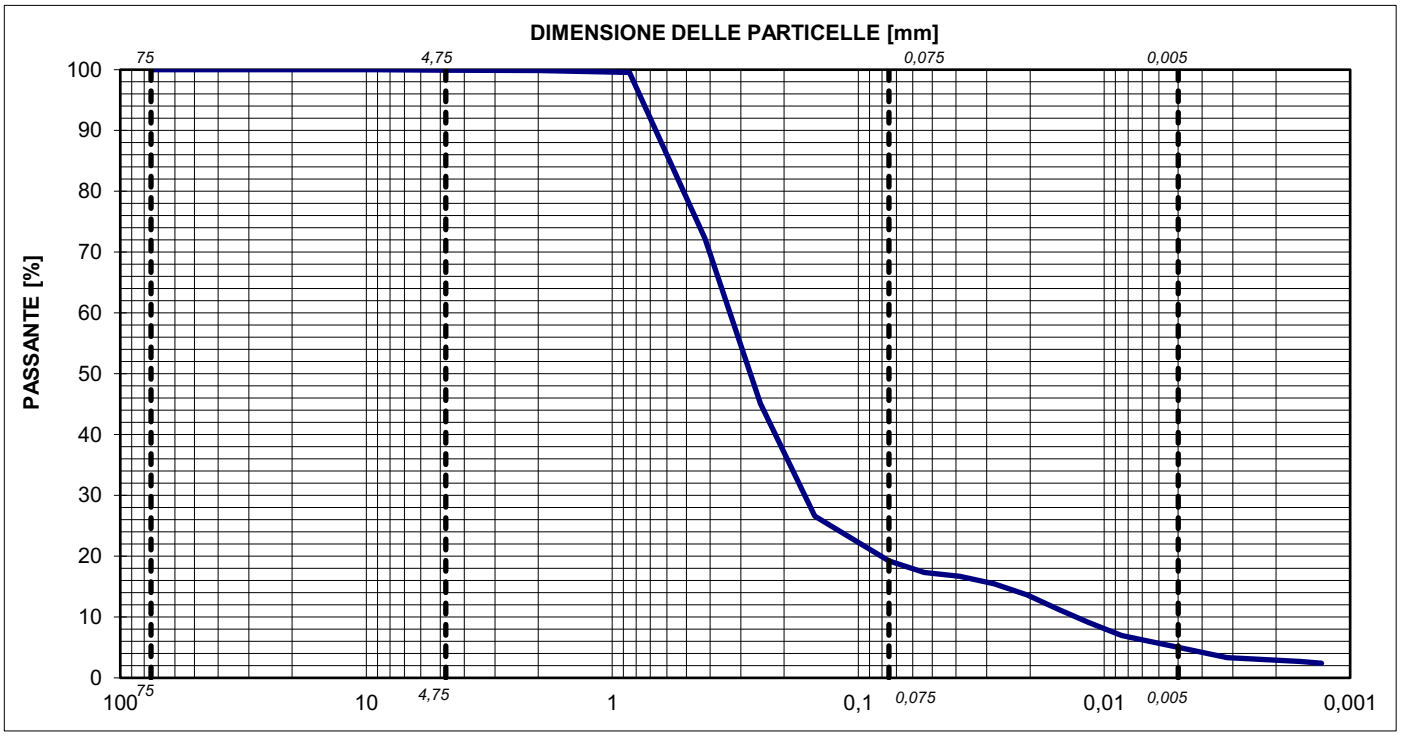
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6262	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S4	CAMPIONE:	D IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 12,00-12,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		954,7	*g*
Diametro massimo		-	*mm*
Diametro minimo		-	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	99,89	%
Passante	0,850	No. 20	99,20	%
Passante	0,425	No. 40	86,85	%
Passante	0,254	No. 60	57,51	%
Passante	0,150	No. 100	39,35	%
Passante	0,075	No. 200	30,93	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,11	%
Sabbia m	(0,425-2)	13,03	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	55,92	%
Limo+argilla	(< 0,075)	30,93	%
Limo	(0,005-0,075)	22,94	%
Argilla	(< 0,005)	8,00	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	27,85	%
0,0387	*mm*	26,87	%
0,0281	*mm*	24,91	%
0,0206	*mm*	21,98	%
0,0153	*mm*	18,06	%
0,0116	*mm*	14,64	%
0,0085	*mm*	11,22	%
0,0061	*mm*	9,26	%
0,0044	*mm*	7,30	%
0,0032	*mm*	5,35	%
0,0022	*mm*	4,86	%
0,0016	*mm*	4,37	%
0,0013	*mm*	3,88	%

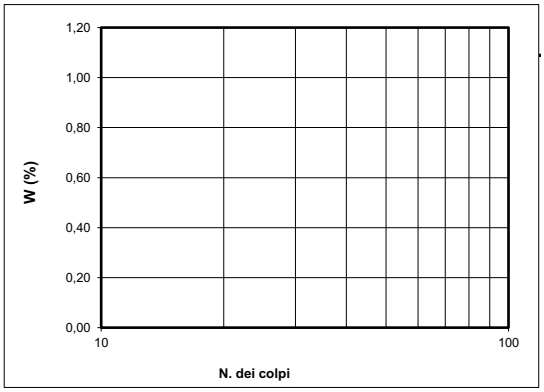
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

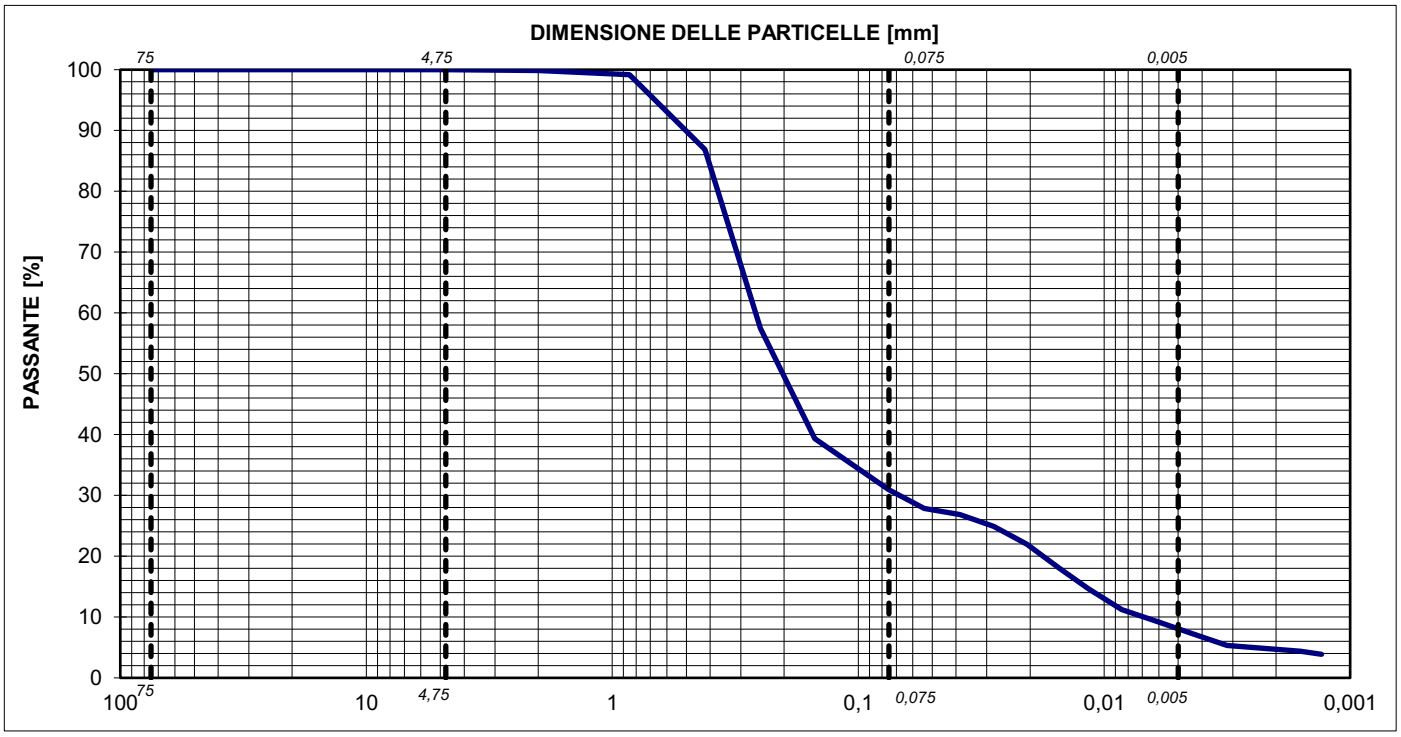
gs	-	*Mg/mc*	
CU		-	-
CC		-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

ALTAIR SRL

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prove terre (settore "a") e rocce (settore "b")
D.P.R. 06.06.2001 n.380 art. 59 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n. 52505 del 11.10.2004 e successivi rinnovi
Laboratorio Certificato UNI EN ISO 9001 ICMQ n.11353 del 28.10.2011 e successivi rinnovi

Certificato n. 6263	**del** 14/11/2022	**Accettazione n.** 3198	**del** 14/10/2022

SETACCIATURA - SEDIMENTAZIONE *(ASTM D2487-D422-D6913)*	data inizio prova	**14/10/2022**	data fine prova	**08/11/2022**

COMMITTENTE:	STUDIO TECNICO GEOMETRA UGO CELOTTI SRL			
COMMESSA:	-			
LOCALITA':	NOVIGLIO			
SONDAGGIO :	S4	CAMPIONE:	E IN CLASSE Q3	PROFONDITA' : 19,00-19,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale		874,2	*g*
Diametro massimo		-	*mm*
Diametro minimo		-	*mm*
Contenuto d'acqua		-	%

	mm	*Set. in.- No.*	*Percentuale passante*	
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	100,00	%
Passante	2,0	No. 10	99,76	%
Passante	0,850	No. 20	98,59	%
Passante	0,425	No. 40	90,22	%
Passante	0,254	No. 60	63,67	%
Passante	0,150	No. 100	41,91	%
Passante	0,075	No. 200	31,08	%

Ghiaia g	(19-75)	0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)	0,00	%
Sabbia g	(2-4,75)	0,24	%
Sabbia m	(0,425-2)	9,54	%
Sabbia f	(0,075-0,425)	59,14	%
Limo+argilla	(< 0,075)	31,08	%
Limo	(0,005-0,075)	23,05	%
Argilla	(< 0,005)	8,03	%

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*

Diametro	u.m.	*Percentuale*	
0,0539	*mm*	27,98	%
0,0387	*mm*	27,00	%
0,0281	*mm*	25,03	%
0,0206	*mm*	22,08	%
0,0153	*mm*	18,15	%
0,0116	*mm*	14,71	%
0,0085	*mm*	11,27	%
0,0061	*mm*	9,30	%
0,0044	*mm*	7,34	%
0,0032	*mm*	5,37	%
0,0022	*mm*	4,88	%
0,0016	*mm*	4,39	%
0,0013	*mm*	3,90	%

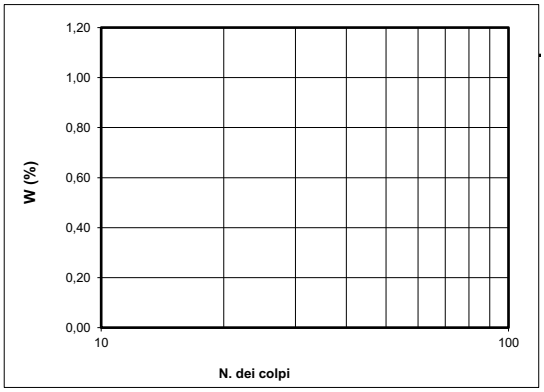
ASTM CLASSIFICATION
SC SM SC-SM
AASHTO M 145-82
-

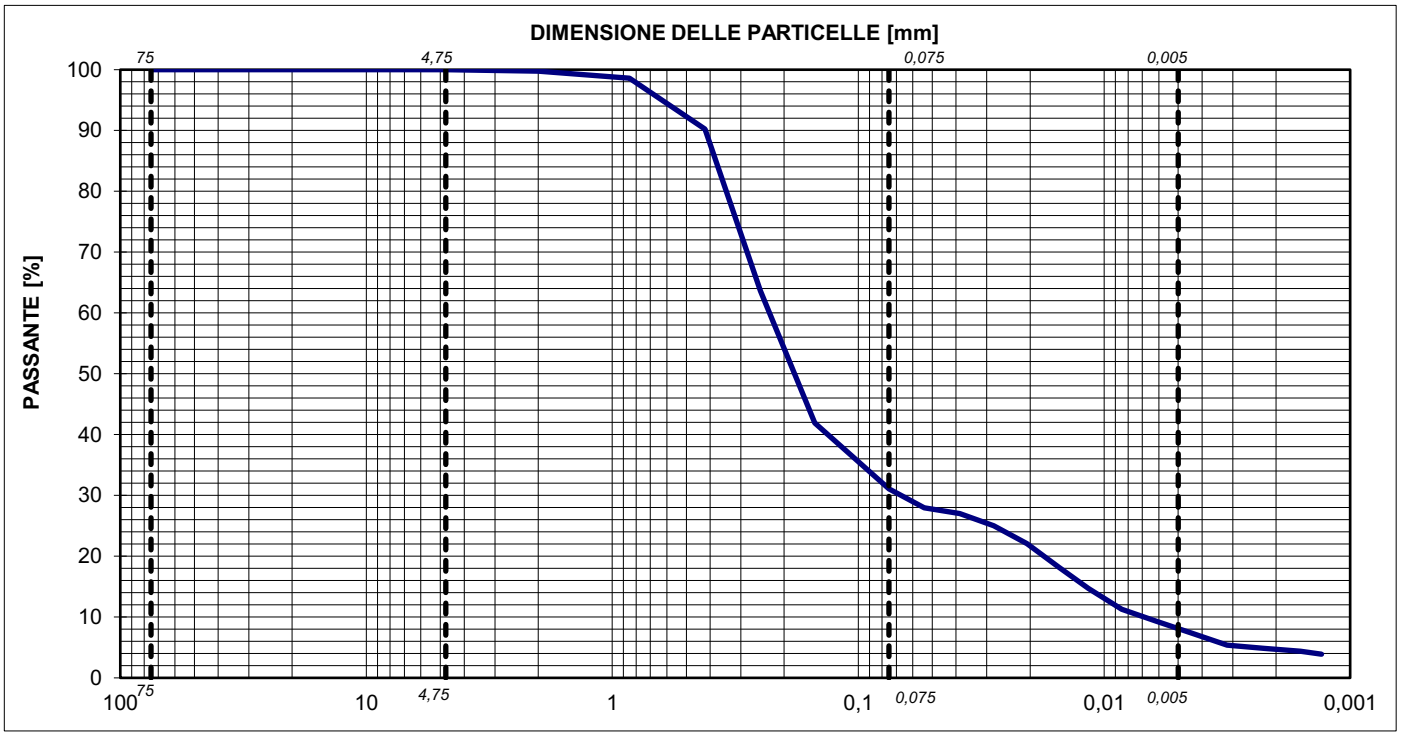
gs	-	*Mg/mc*
CU	-	-
CC	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite Liquido	(WL)		%
Limite Plastico	(WP)		%
Indice di Plasticità	(IP)		%
Indice di Consistenza	(IC)		%

	Tara (g)	Peso umido (g)	Peso secco (g)	Umidità (%)	N. dei colpi
LL					
LP					





Capitale Sociale € 95.000,00.- i.v. Sede Legale Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO
Laboratorio: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) Tel. 0261293850 r.a. Fax 0261770281
E-mail:info@geoaltair.it P.E.C.:altairsrl1@legalmail.it R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano / C.F. / p.IVA n. 08041580153

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO:

STUDIO TECNICO
Geom. UGO CELOTTI S.R.L.

VIA MINCIO 22 - CAP 20139 MILANO - TEL. 025393977 r.a. - 025392262 FAX
e-mail: studiocelotti@studiocelotti.it

INDAGINI GEOGNOSTICHE - PROVE SU TERRENI DI FONDAZIONE
RICERCHE IDROLOGICHE AMBIENTALI - STRUMENTAZIONI GEOTECNICHE
PERFORAZIONI PROFONDE PER GEOTERMIA PER DISPERSORI PER STRUMENTAZIONI
RILIEVI TOPOGRAFICI - PROSPEZIONI GEOFISICHE E GEOELETTRICHE

NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l. – Via Broletto n. 35 - MILANO

Indagini geognostiche e geotecniche eseguite nel terreno interessato dall'edificazione di un immobile ad uso "Datacenter" in comune di Noviglio (Milano).

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE NN. CPTE01÷CPTE10

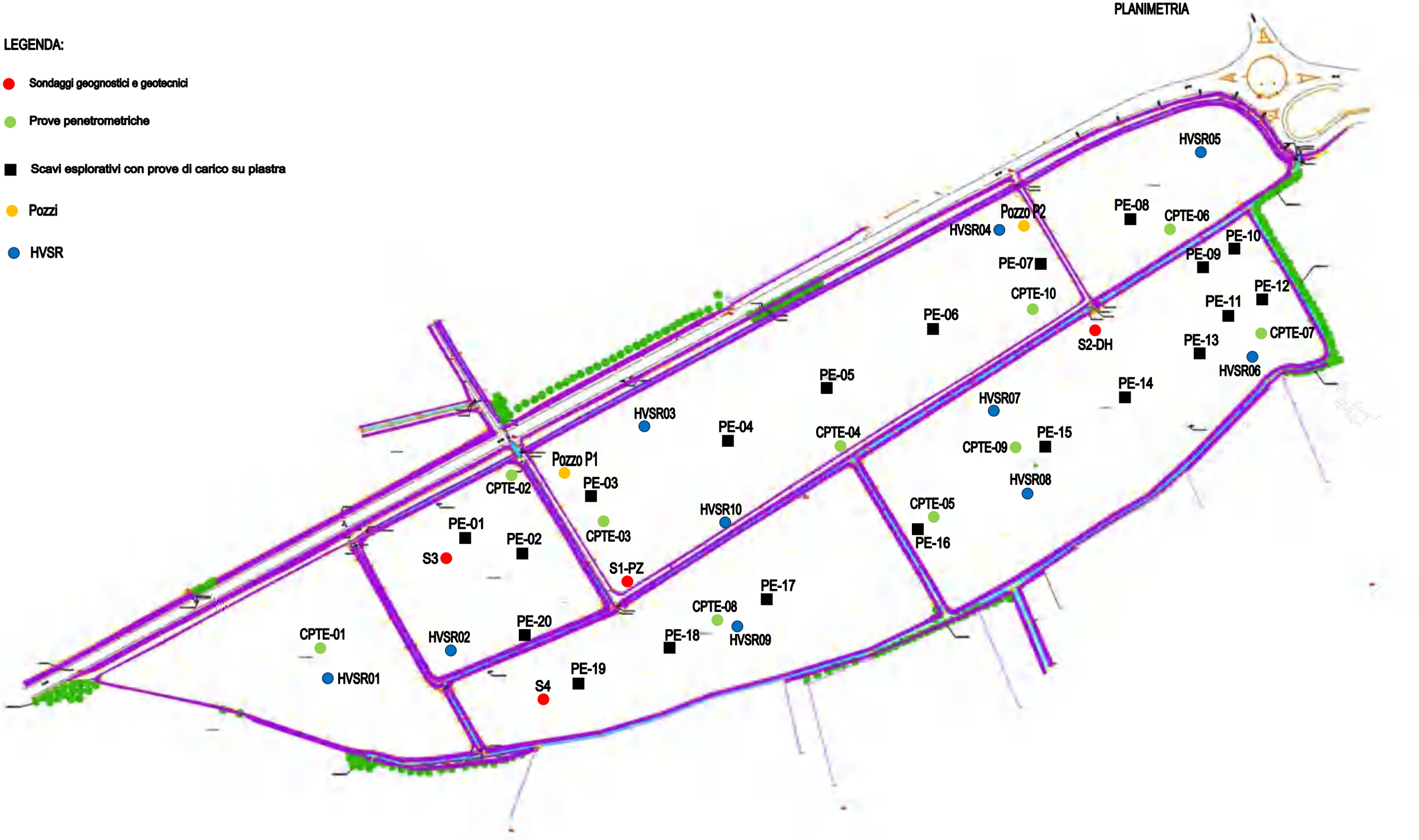
Disegno n. 7335/2A Data: Ottobre 2022

N.B. – Lo zero di riferimento delle profondità coincide con il piano d'inizio delle perforazioni.

PLANIMETRIA

LEGENDA:

- Sondaggi geognostici e geotecnici
- Prove penetrometriche
- Scavi esplorativi con prove di carico su piastra
- Pozzi
- HVSR

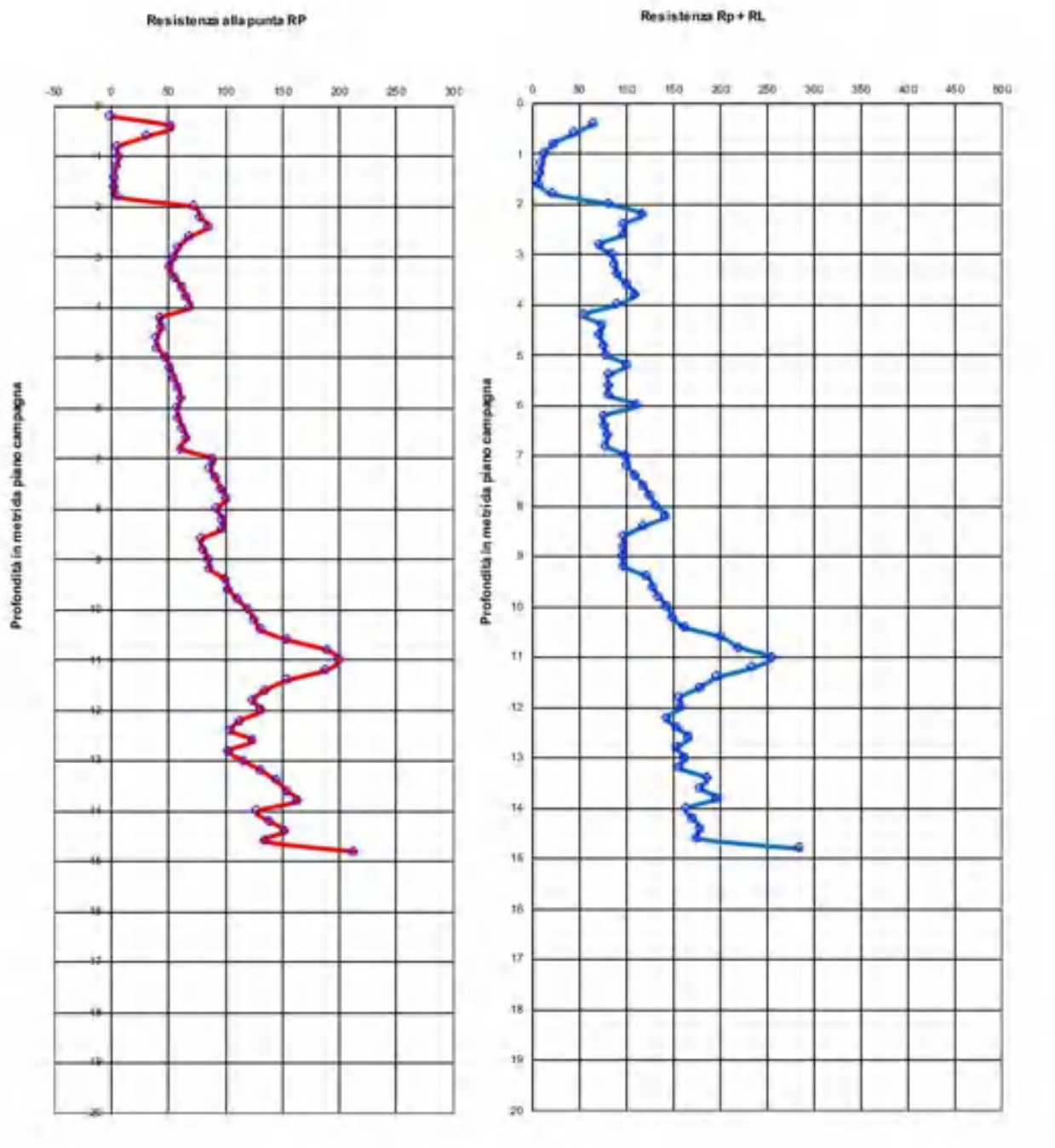


STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI S.r.l.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 MILANO

PROVA PENETROMETRICA STATICA N° CPTE-01 **DATA: 20-9-2022**

Disegno n.: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio prova m 0,00 Foro franato m 1,20 Fine prova m 14,80

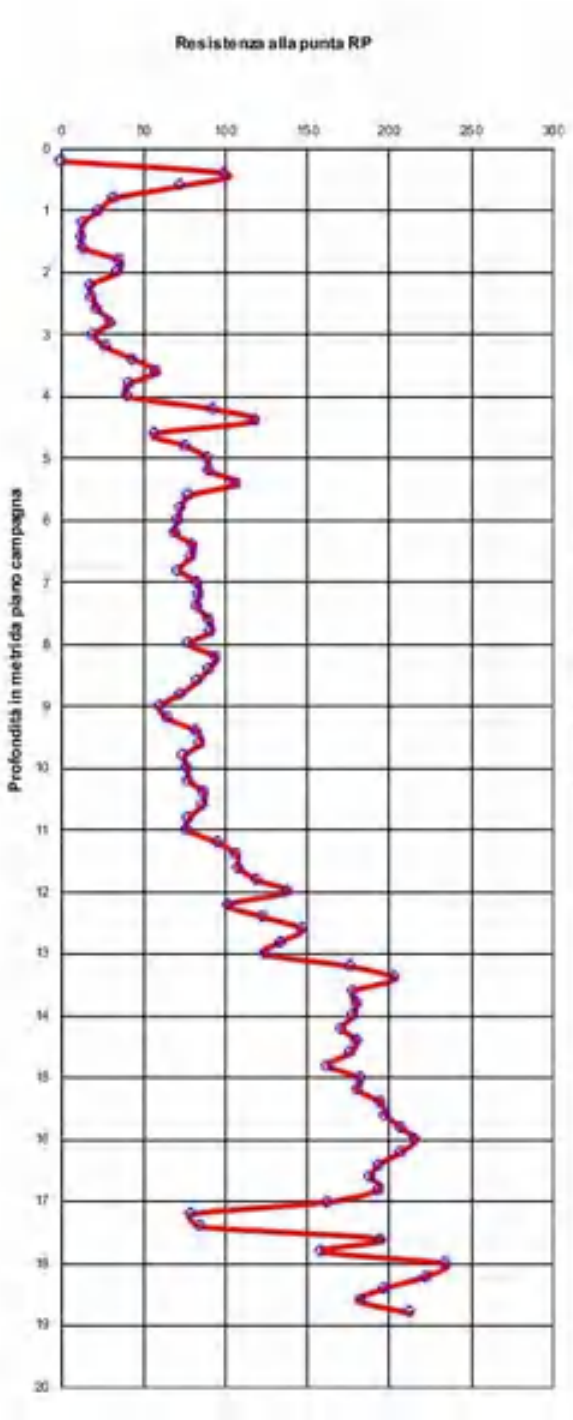


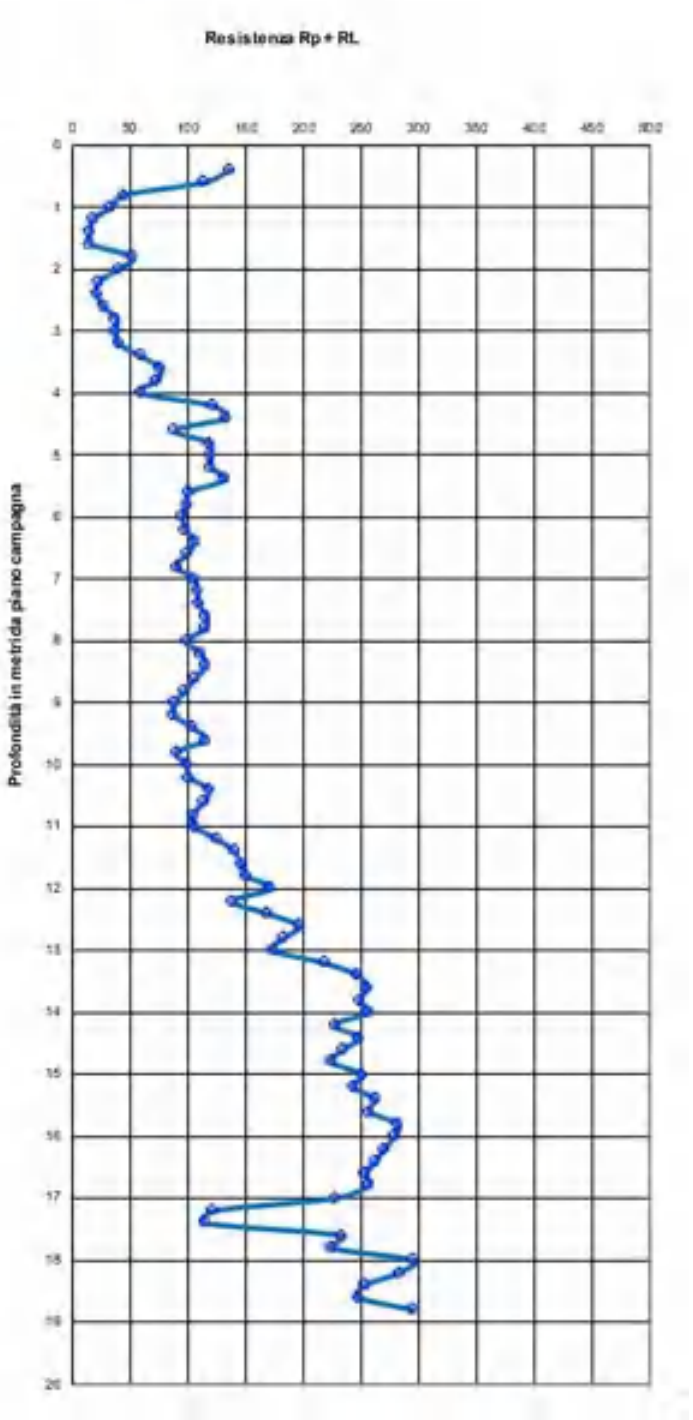
STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI S.r.l.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 MILANO

PROVA PENETROMETRICA STATICA N° CPTE-02 **DATA: 22-9-2022**

Disegno n.: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio prova m 0,00 Foro franato m 1,10 Fine prova m 19,20



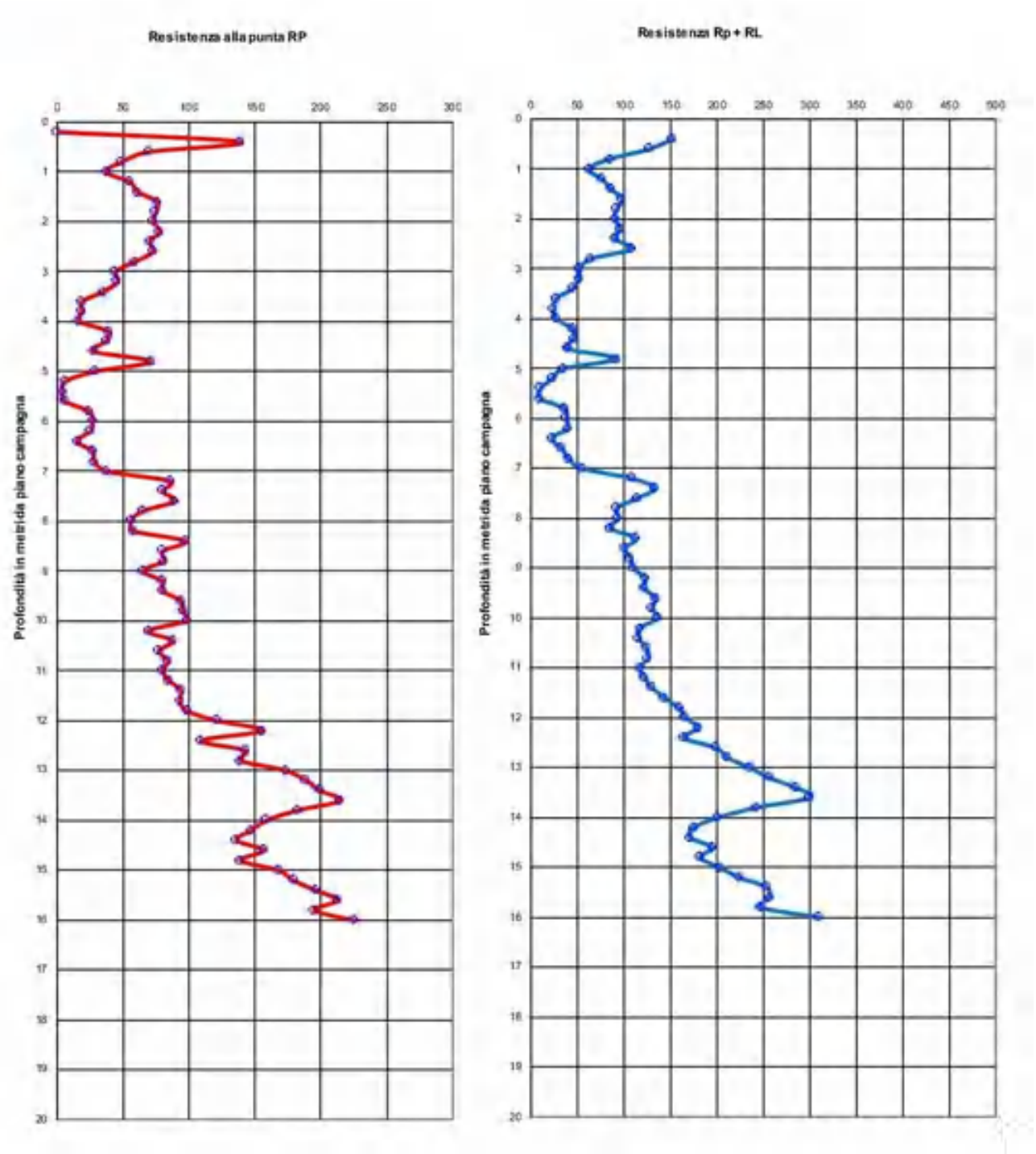


STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI S.r.l.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 MILANO

PROVA PENETROMETRICA STATICA N° CPTE-03 **DATA: 21-9-2022**

Disegno n.: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio prova m 0,00 Foro franato m 0,95 Fine prova m 16,00

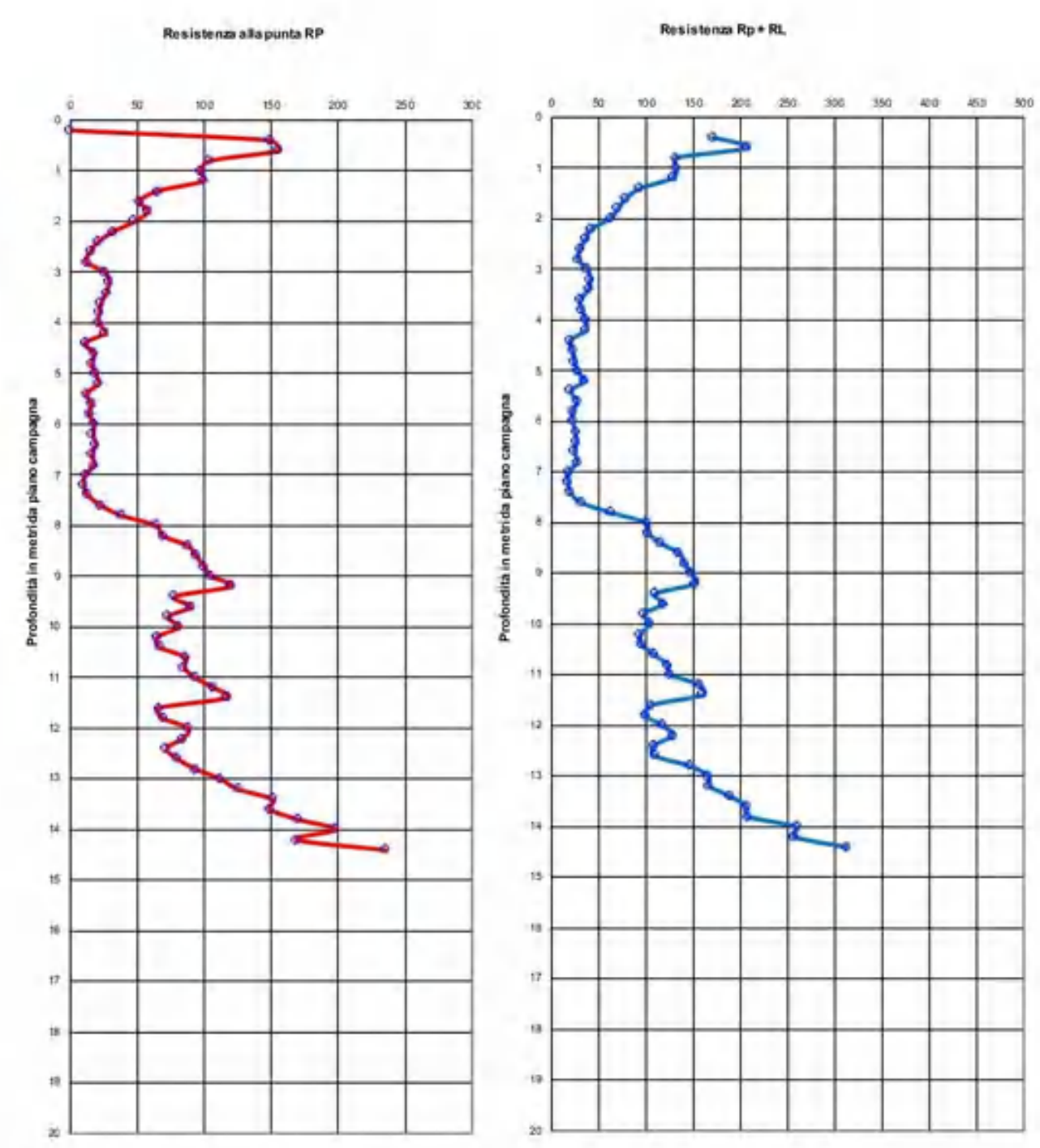


STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI S.r.l.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 MILANO

PROVA PENETROMETRICA STATICA N° CPTE-04 **DATA: 21-9-2022**

Disegno n.: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio prova m 0,00 Foro franato m 1.00 Fine prova m 14,40

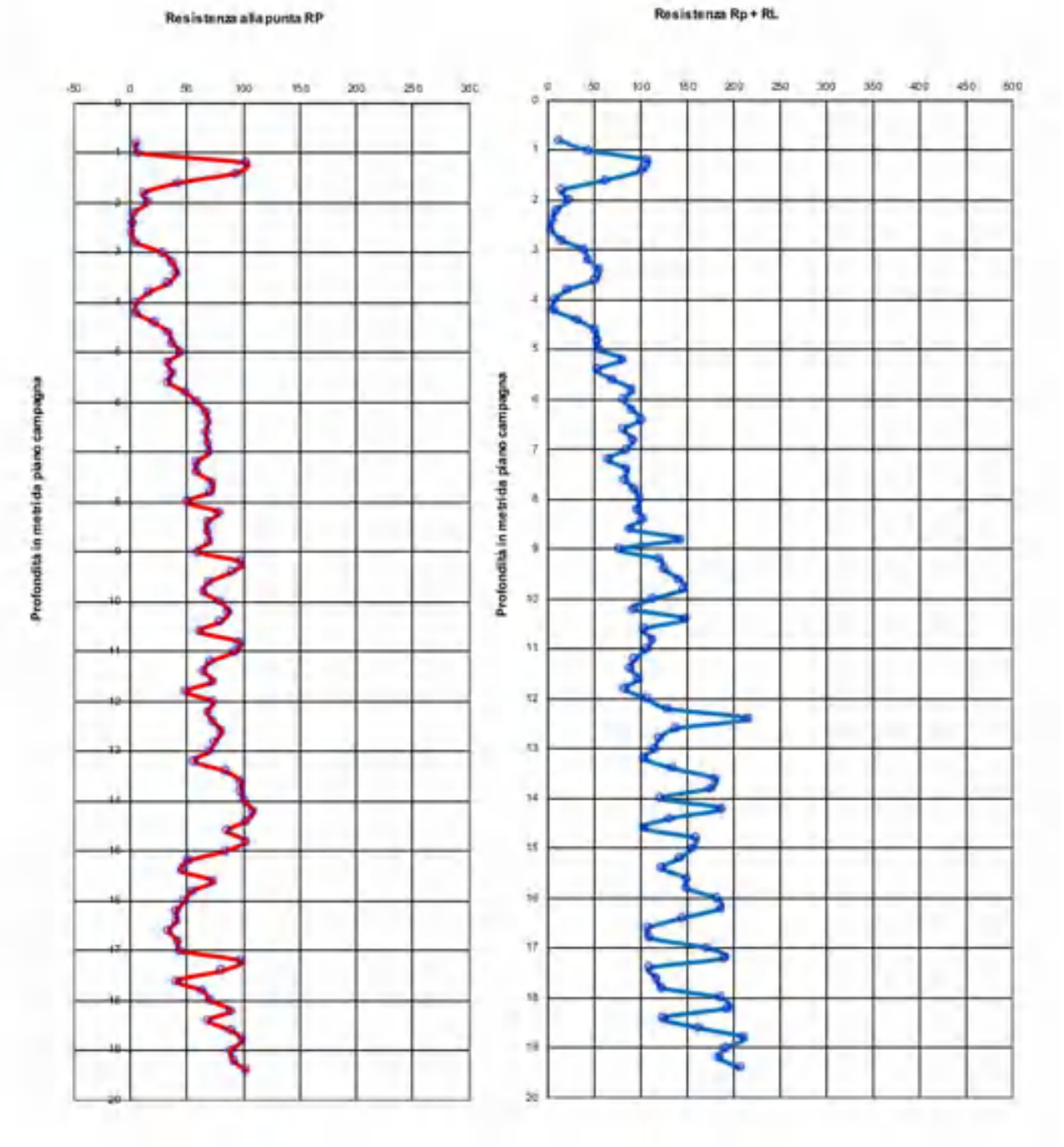


STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI S.r.l.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 MILANO

PROVA PENETROMETRICA STATICA N° CPTE-05 **DATA: 1-9-2022**

Disegno n.: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio prova m 0,00 Foro franato m 1,05 Fine prova m 19,40

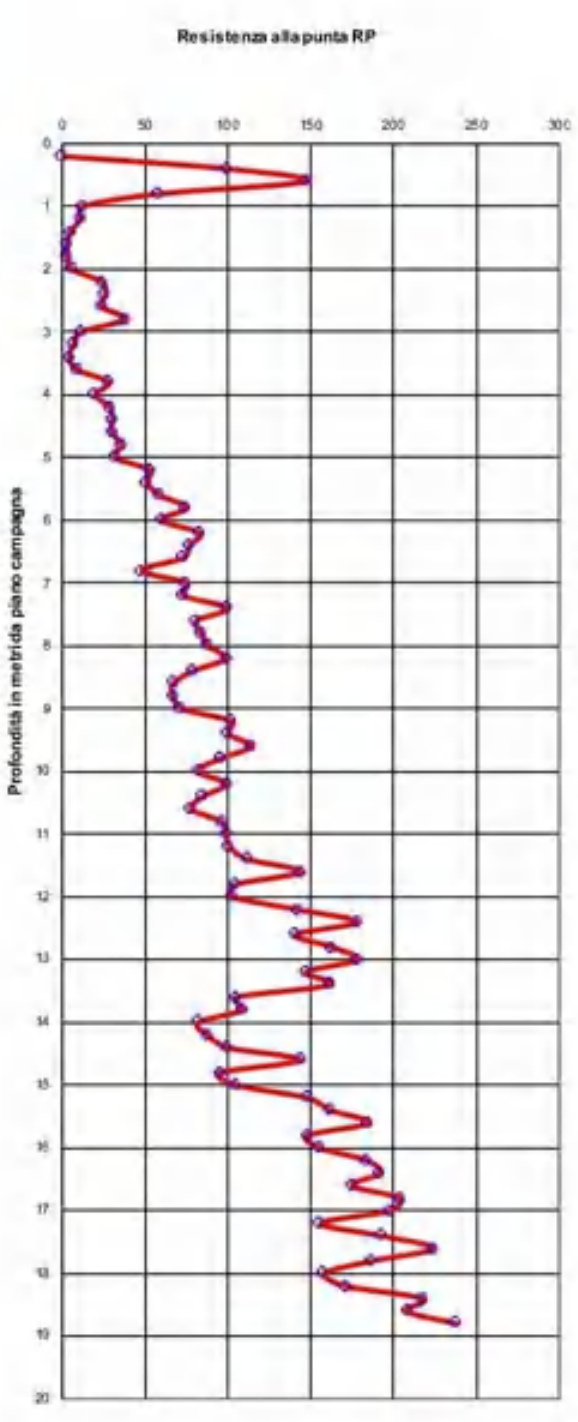


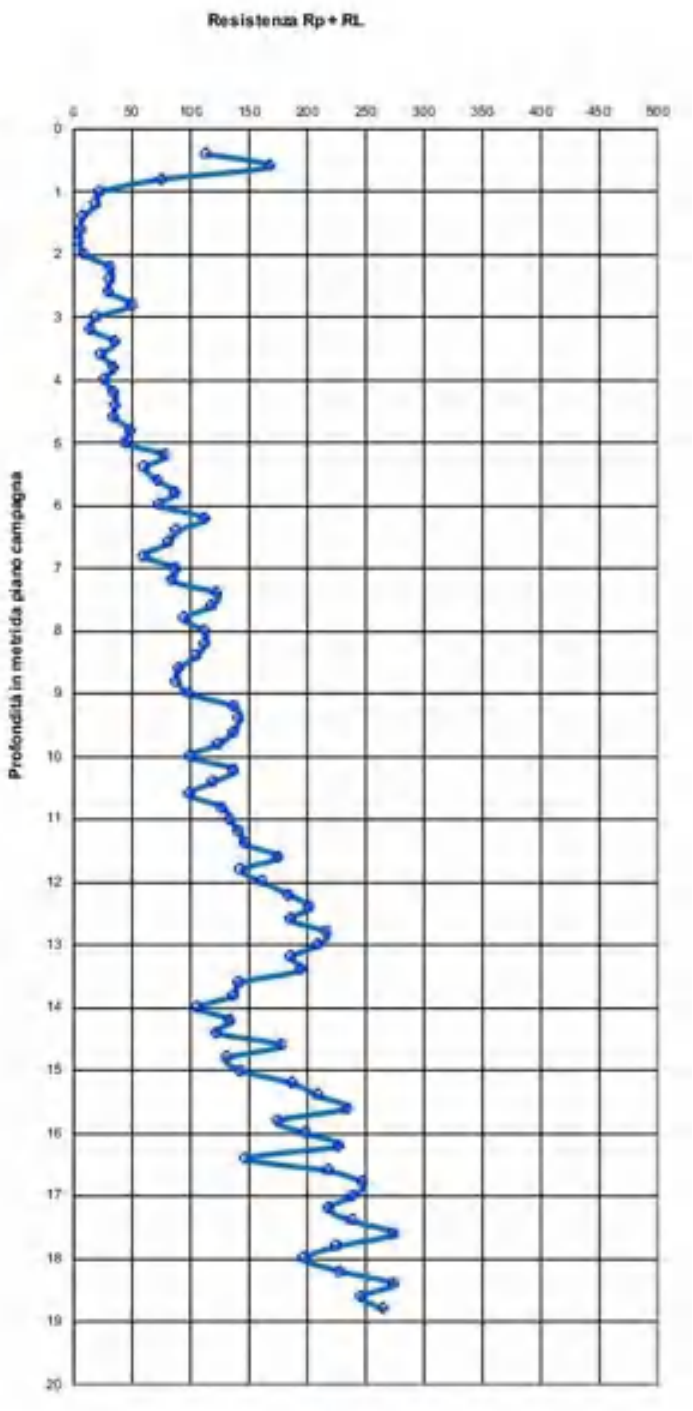
STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI S.r.l.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 MILANO

PROVA PENETROMETRICA STATICA N° CPTE-06 **DATA: 22-9-2022**

Disegno n.: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio prova m 0,00 Foro franato m 0,90 Fine prova m 18,80



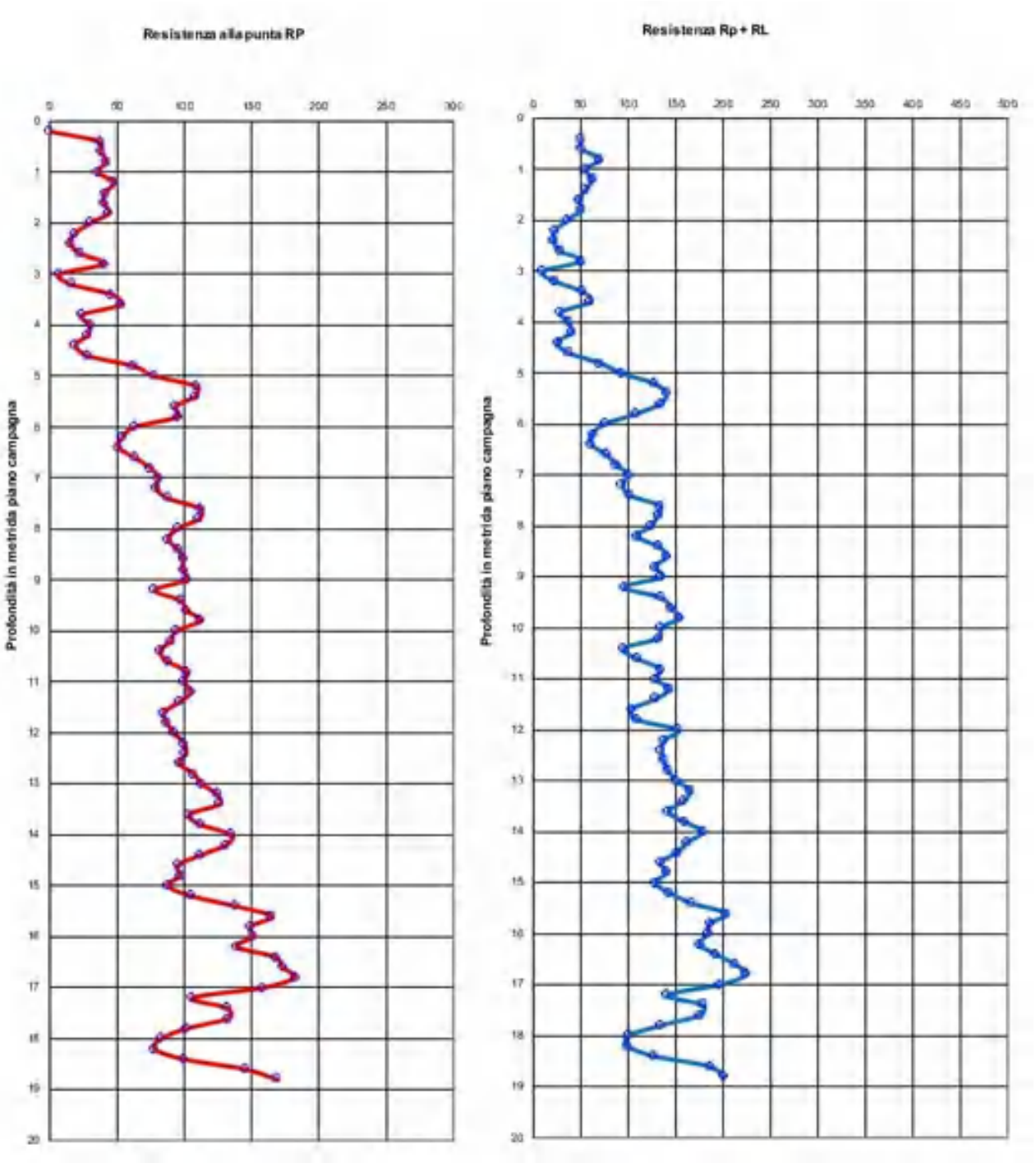


STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI S.r.l.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 MILANO

PROVA PENETROMETRICA STATICA N° CPTE-07 **DATA: 23-9-2022**

Disegno n.: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio prova m 0,00 Foro franato m 0,85 Fine prova m 19,60

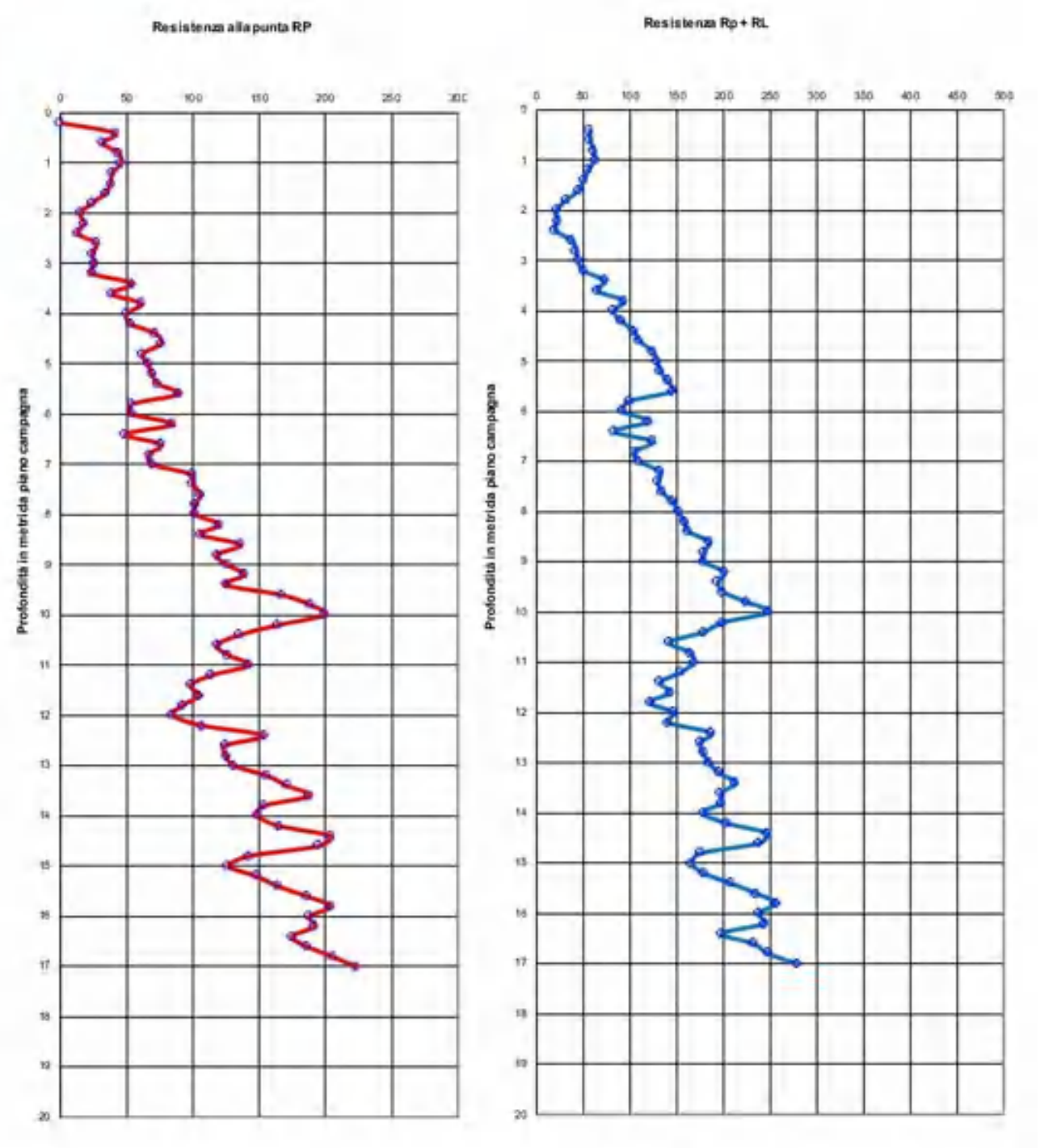


STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI S.r.l.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 MILANO

PROVA PENETROMETRICA STATICA N° CPTE-08 **DATA: 20-9-2022**

Disegno n.: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio prova m 0,00 Foro franato m 0,90 Fine prova m 17,00

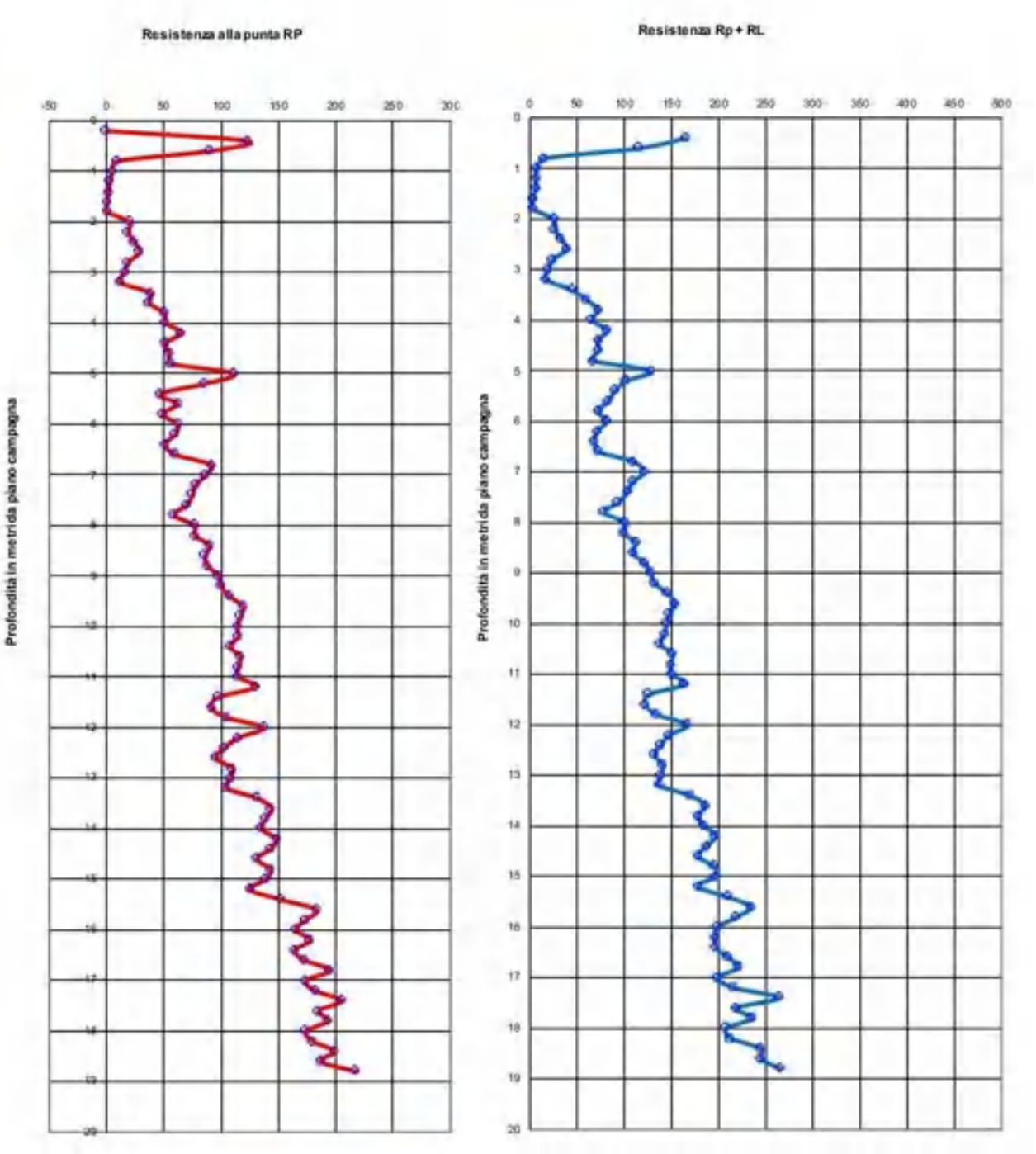


STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI S.r.l.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 MILANO

PROVA PENETROMETRICA STATICA N° CPTE-09 **DATA: 23-9-2022**

Disegno n.: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio prova m 0,00 Foro franato m 1,00 Fine prova m 19,60

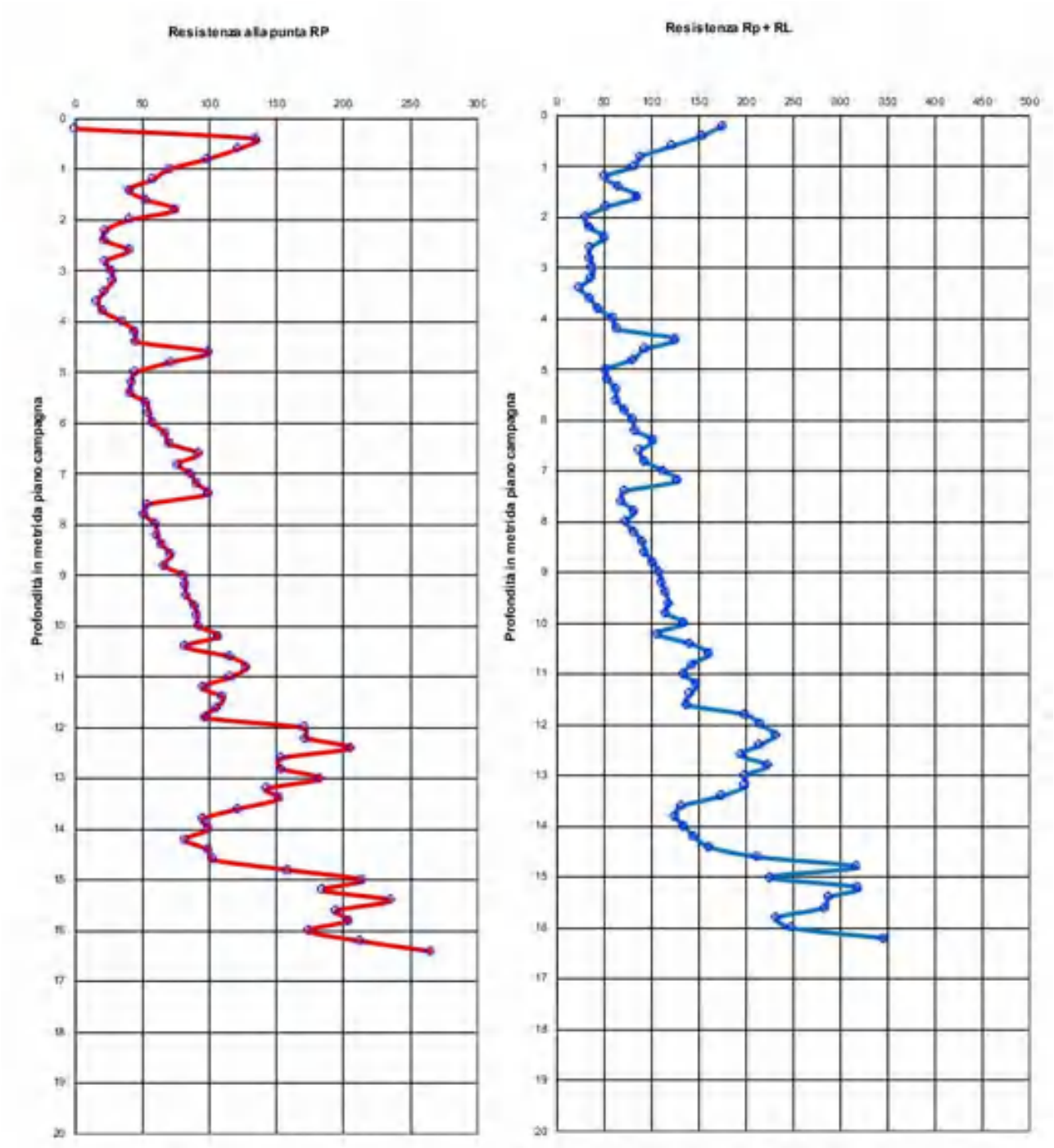


STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI S.r.l.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 MILANO

PROVA PENETROMETRICA STATICA N° CPTE-10 **DATA: 19-9-2022**

Disegno n.: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio prova m 0,00 Foro franato m 0,85 Fine prova m 16,40



STUDIO TECNICO
Geom. UGO CELOTTI S.R.L.

VIA MINCIO 22 - CAP 20139 MILANO - TEL. 025393977 r.a. - 025392262 FAX
e-mail: studiocelotti@studiocelotti.it

INDAGINI GEOGNOSTICHE - PROVE SU TERRENI DI FONDAZIONE
RICERCHE IDROLOGICHE AMBIENTALI - STRUMENTAZIONI GEOTECNICHE
PERFORAZIONI PROFONDE PER GEOTERMIA PER DISPERSORI PER STRUMENTAZIONI
RILIEVI TOPOGRAFICI - PROSPEZIONI GEOFISICHE E GEOELETTRICHE

NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l. – Via Broletto n. 35 - MILANO

Indagini geognostiche e geotecniche eseguite nel terreno interessato dall'edificazione di un immobile ad uso "Datacenter" in comune di Noviglio (Milano).

SCAVI ESPLORATIVI NN. PE01÷PE20

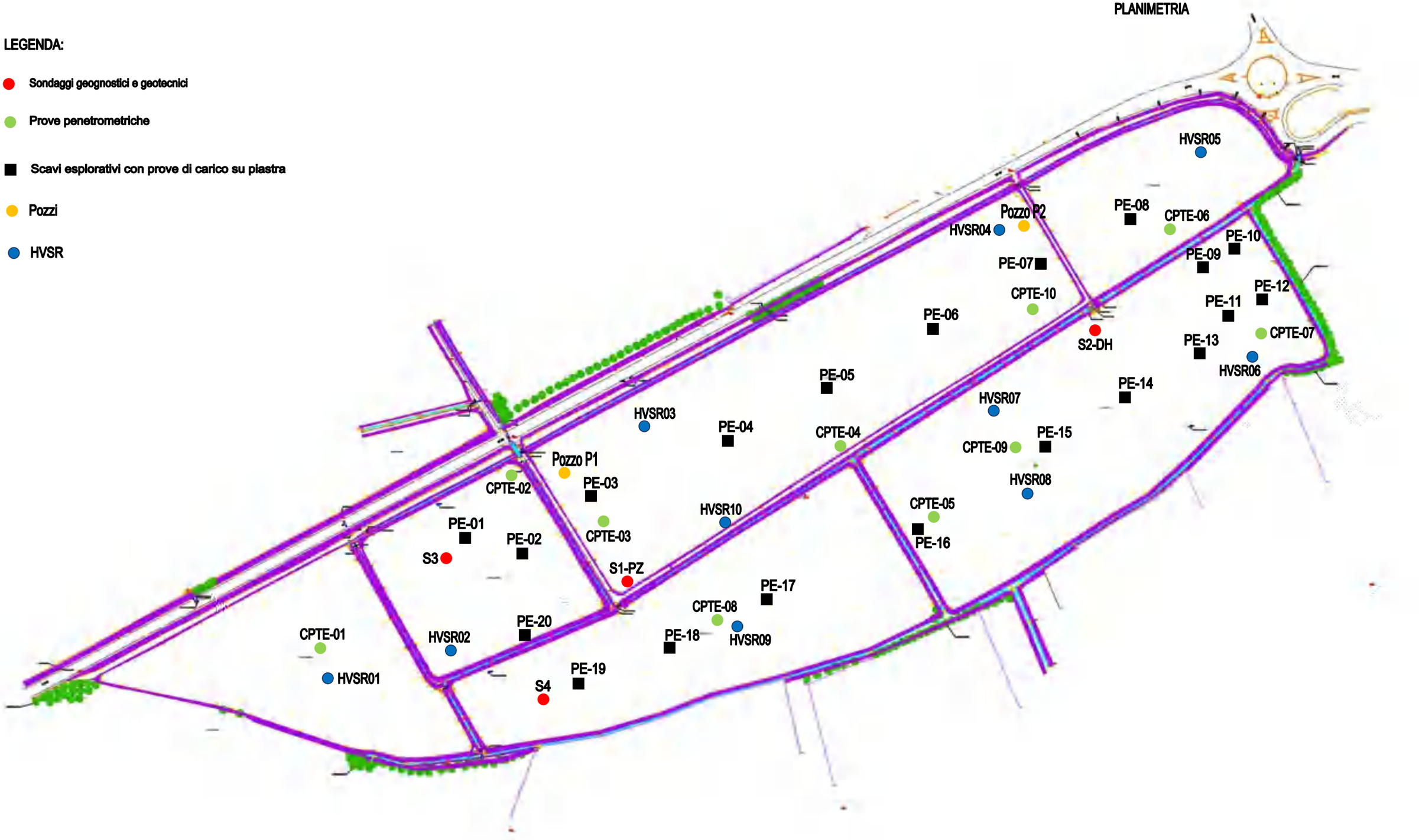
Disegno n. 7335/3A Data: Ottobre 2022

N.B. – Lo zero di riferimento delle profondità coincide con il piano d'inizio delle perforazioni.

PLANIMETRIA

LEGENDA:

- Sondaggi geognostici e geotecnici
- Prove penetrometriche
- Scavi esplorativi con prove di carico su piastra
- Pozzi
- HVSR



STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-01

DATA: 13-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2		Sabbia fine con resti di vegetali - colore: marrone.		0.40	
		0.6		Sabbia fine limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone chiaro.		0.50	
		1.0		Limo con sabbia fine debolmente argilloso - colore: grigio azzurro/marrone.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-02

DATA: 12-10-2022

Dis. n°: 7335

Localita: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.10

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2		Sabbia fine con resti di vegetali - colore: marrone chiaro.			
		0.6		Sabbia fine con ghiaia media debolmente limosa - colore: marrone chiaro.			
2		1.1		Sabbia fine limosa - colore: marrone. Tracce di ghiaia fine.			
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-03 DATA: 13-10-2022

Dis. n°: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00 Fine scavo m. 1.30

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0,3 0.5 0.9 1.3		Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) con resti di vegetali - colore: marrone chiaro/grigio. Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone chiaro. Sabbia fine debolmente limosa - colore: marrone scuro. Sabbia fine limosa debolmente argillosa - colore: marrone.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Presenza di acqua a m -1.10.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-04 DATA: 12-10-2022

Dis. n°: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00 Fine scavo m. 1.10

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2		Sabbia fine con resti di vegetali - colore: marrone chiaro.			
		0.7		Sabbia fine con tracce di ghiaia fine - colore: marrone.	1.0	0.40	
		1.1		Limo con sabbia fine debolmente argilloso - colore: marrone chiaro.		0.60	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-05 DATA: 12-10-2022

Dis. n°: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00 Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2		Sabbia fine con resti di vegetali - colore: marrone chiaro.			
		0.6		Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone chiaro.			
		1.0		Sabbia fine debolmente limosa - colore: marrone scuro. Locale aumento della % limosa.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-06 DATA: 11-10-2022

Dis. n°: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00 Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2 0.6 1.0		Sabbia fine con resti di vegetali - colore: marrone chiaro. Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone chiaro. Sabbia media ghiaiosa (ghiaia media) con tracce di ciottoli - colore: marrone.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-07

DATA: 5-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2 0.6 1.0		Sabbia fine con resti di vegetali - colore: marrone. Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone chiaro. Sabbia fine debolmente limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-08

DATA: 6-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.10

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2		Sabbia fine debolmente limosa con resti di vegetali - colore: marrone chiaro.			
		0.7		Sabbia fine con ghiaia media debolmente ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone chiaro.			
		1.1		Sabbia media ghiaiosa (ghiaia media) debolmente limosa - colore: marrone.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-09

DATA: 6-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2 0.6 0.9 1.0		Sabbia fine debolmente limosa con resti di vegetali - colore: marrone chiaro. Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media) debolmente limosa - colore: marrone. Sabbia fine limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro. Limo sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone/grigio.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza di acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-10

DATA: 6-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2 0.5 0.9 1.0		Sabbia fine debolmente limosa con resti di vegetali - colore: marrone chiaro. Sabbia fine debolmente limosa - colore: marrone. Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone. Limo sabbioso (sabbia fine) - colore: grigio scuro.		0.40 0.50	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-11

DATA: 10-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2 0.6 1.0		Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) con resti di vegetali - colore: marrone chiaro. Sabbia fine debolmente limosa - colore: marrone. Sabbia fine debolmente limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-12

DATA: 5-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.10

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2		Sabbia fine con tracce di ghiaia fine e resti di vegetali - colore: marrone chiaro.			
2		0.7		Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone chiaro.			
3		0.9		Sabbia fine limosa - colore: marrone.			
4		1.1		Limo sabbioso (sabbia fine) - colore: grigio azzurro/marrone.			
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-13

DATA: 10-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2 0.6 0.8 1.0		Sabbia fine con resti di vegetali - colore: marrone chiaro. Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone. Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone. Limo sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone/grigio.		0.60 0.70	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-14

DATA: 10-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2 0.6 0.8 1.0		Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) con resti di vegetali - colore: marrone chiaro. Sabbia fine con tracce di ghiaia fine - colore: marrone. Sabbia fine limosa - colore: marrone/grigio. Limo argilloso sabbioso (sabbia fine) - colore: grigio/azzurro.		0.60 0.70	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-15 DATA: 11-10-2022

Dis. n°: 7335 Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00 Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2 0.6 0.8 1.0		Sabbia fine con resti di vegetali - colore: marrone chiaro. Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone chiaro. Sabbia fine limosa - colore: grigio/marrone. Sabbia fine con limo debolmente argillosa - colore: grigio/marrone.	n.u	0.30 0.40	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-16

DATA: 11-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2 0.55 0.8 1.0		Sabbia fine con resti di vegetali - colore: marrone chiaro. Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone chiaro. Tracce di ciottoli. Sabbia fine debolmente limosa - colore: marrone. Limo sabbioso (sabbia fine) debolmente argilloso - colore: grigio azzurro.	U	0.50 0.60	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-17

DATA: 14-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

N.B.: Presenza di acqua a m -0.85.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-18

DATA: 14-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.3		Sabbia fine con resti di vegetali - colore: marrone chiaro.		0.20	
		0.7		Sabbia fine debolmente limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro.		0.30	
		1.0		Limo con sabbia fine debolmente argilloso - colore: grigio/grigio scuro.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Presenza di acqua a m -1.00.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-19

DATA: 13-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.20

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.3		Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) con resti di vegetali - colore: marrone chiaro/grigio.			
		0.8		Sabbia fine debolmente limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro.		0.40	
		1.2		Limo sabbioso (sabbia fine) debolmente argilloso - colore: marrone scuro.		0.50	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO Geom. UGO CELOTTI - Via Mincio n° 22 - 20139 MILANO

SCAVO ESPLORATIVO N° PE-20

DATA: 14-10-2022

Dis. n°: 7335

Località: NOVIGLIO

Inizio scavo m. 0.00

Fine scavo m. 1.00

Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua
1		0.2 0.65 1.0		Sabbia fine limosa con resti di vegetali - colore: marrone chiaro. Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone. Sabbia fine con ghiaia media debolmente limosa con tracce di ciottoli - colore: marrone.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

N.B.: Assenza acqua fino a fondo scavo.

STUDIO TECNICO
Geom. UGO CELOTTI S.R.L.

VIA MINCIO 22 - CAP 20139 MILANO - TEL. 025393977 r.a. - 025392262 FAX
e-mail: studiocelotti@studiocelotti.it

INDAGINI GEOGNOSTICHE - PROVE SU TERRENI DI FONDAZIONE
RICERCHE IDROLOGICHE AMBIENTALI - STRUMENTAZIONI GEOTECNICHE
PERFORAZIONI PROFONDE PER GEOTERMIA PER DISPERSORI PER STRUMENTAZIONI
RILIEVI TOPOGRAFICI - PROSPEZIONI GEOFISICHE E GEOELETTRICHE

NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l. – Via Broletto n. 35 - MILANO

Indagini geognostiche e geotecniche eseguite nel terreno interessato dall'edificazione di un immobile ad uso "Datacenter" in comune di Noviglio (Milano).

PROVE DI CARICO SU PIASTRA NN. PE01÷PE20

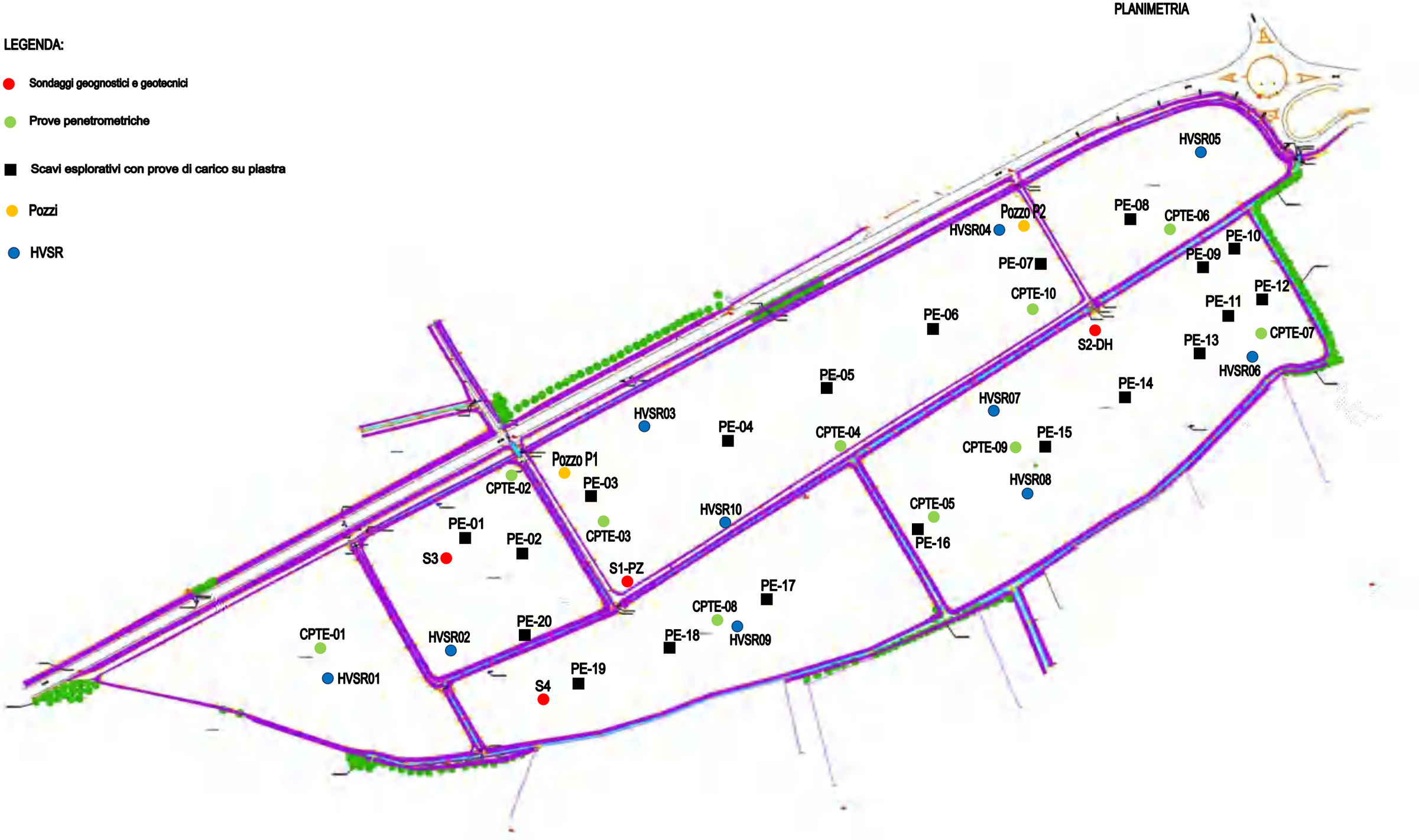
Disegno n. 7335/4A Data: Ottobre 2022

N.B. – Lo zero di riferimento delle profondità coincide con il piano d'inizio delle perforazioni.

PLANIMETRIA

LEGENDA:

- Sondaggi geognostici e geotecnici
- Prove penetrometriche
- Scavi esplorativi con prove di carico su piastra
- Pozzi
- HVSR

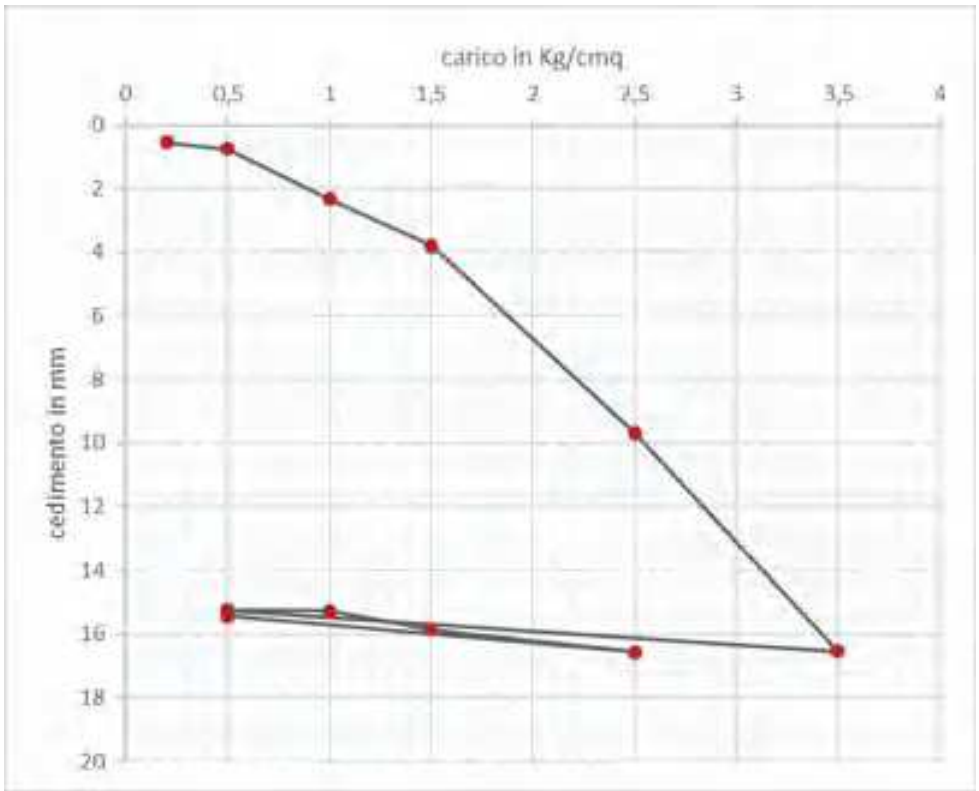


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE01 Profondità m. **0.70** data 13-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.55** **Md kg/cmq 51**
Md kg/cmq 428

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
14.50	0	0.15	0.2	1.61	0.02	0.01	0.55
15.04	14	0.35	0.5	1.16	0.56	0.54	0.75
15.17	13	0.70	1.0	2.84	2.19	1.97	2.33
15.23	6	1.05	1.5	4.91	3.02	3.44	3.79
15.30	7	1.80	2.5	11.10	9.63	8.31	9.68
15.38	8	2.50	3.5	18.81	16.11	14.71	16.54
15.45	7	0.35	0.5	17.56	14.77	13.47	15.26
15.50	5	0.70	1.0	17.58	14.78	13.48	15.27
15.54	4	1.05	1.5	18.41	15.35	13.82	15.86
15.59	5	1.80	2.5	18.74	16.86	14.08	16.56
16.04	5	0.35	0.5	17.89	15.12	13.29	15.44

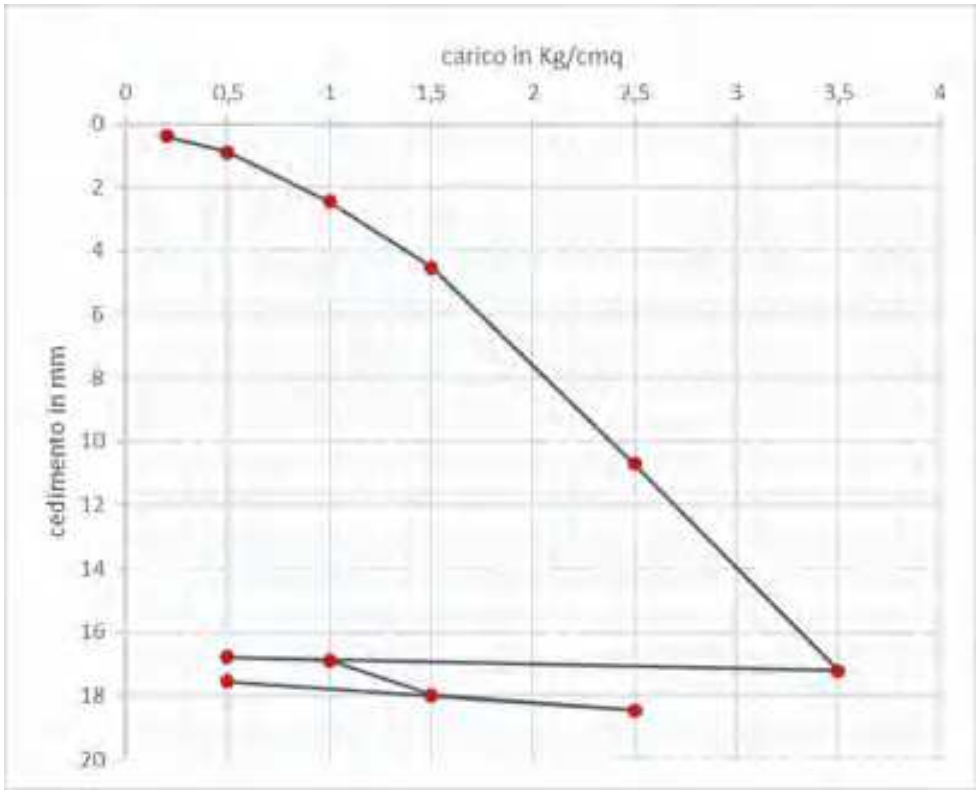


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE02 Profondità m. **0.65** data 12-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.39** **Md kg/cmq 48**
Md kg/cmq 625

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
14.43	0	0.15	0.2	0.42	0.51	0.23	0.39
14.52	9	0.35	0.5	1.08	1.16	0.48	0.90
15.03	11	0.70	1.0	2.65	2.78	1.93	2.45
15.10	7	1.05	1.5	4.71	4.82	4.05	4.53
15.16	6	1.80	2.5	10.95	11.08	10.13	10.71
15.22	6	2.50	3.5	17.43	17.56	16.66	17.21
15.31	9	0.35	0.5	17.21	17.37	15.81	16.79
15.36	5	0.70	1.0	17.28	17.42	15.97	16.89
15.43	7	1.05	1.5	18.36	18.55	17.04	17.98
15.49	6	1.80	2.5	18.87	19.04	17.49	18.46
15.54	5	0.35	0.5	17.91	18.10	16.65	17.55

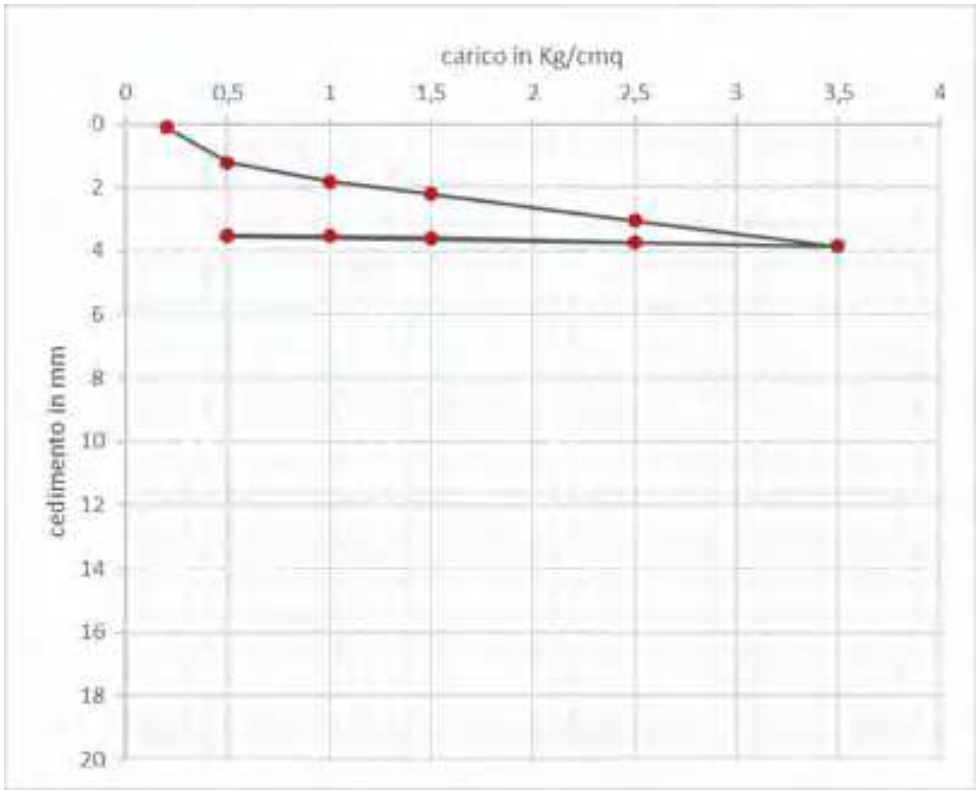


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE03 Profondità m. **0.60** data 13-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.12** **Md kg/cmq 353**
Md kg/cmq 2142

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
11.01	0	0.15	0.2	0.05	0.08	0.24	0.12
11.05	4	0.35	0.5	0.82	1.95	0.91	1.22
11.09	4	0.70	1.0	1.55	2.78	1.14	1.82
11.14	5	1.05	1.5	1.85	3.45	1.32	2.20
11.20	6	1.80	2.5	2.65	4.83	1.67	3.05
11.28	8	2.50	3.5	3.43	6.05	2.12	3.86
11.34	6	0.35	0.5	3.12	5.66	1.79	3.52
11.38	4	0.70	1.0	3.14	5.68	1.81	3.54
11.44	6	1.05	1.5	3.21	5.75	1.83	3.60
11.48	4	1.80	2.5	3.35	5.92	1.97	3.74
11.53	5	0.35	0.5	3.15	5.68	1.76	3.53

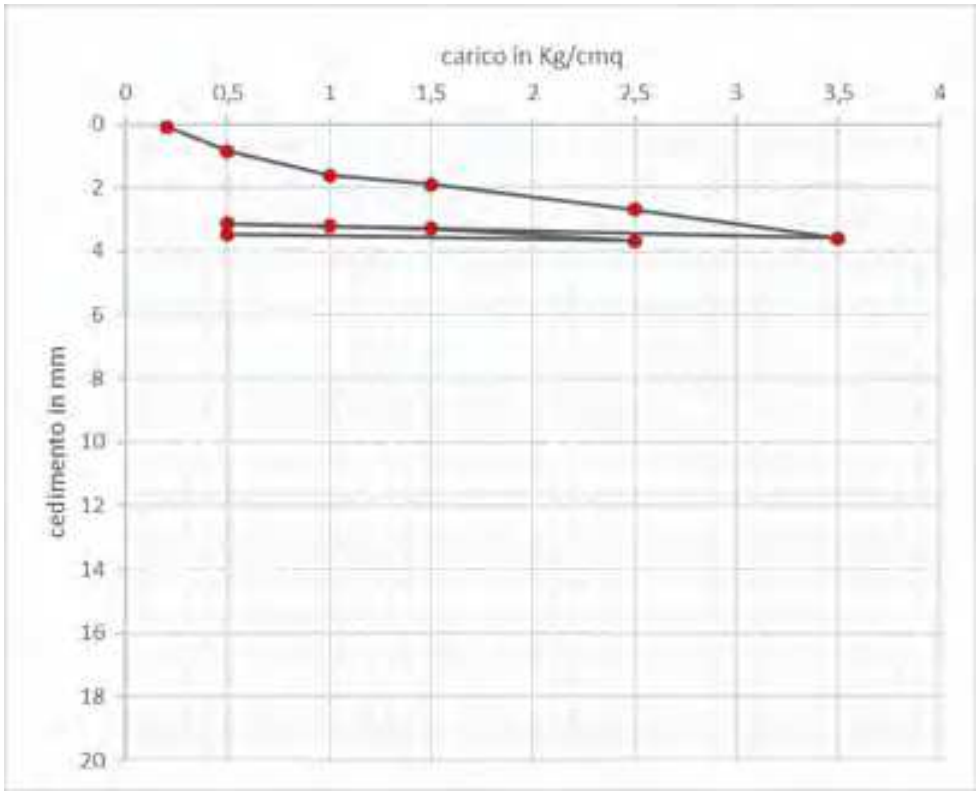


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE04 Profondità m. **0.65** data 12-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.10** **Md kg/cmq 384**
Md kg/cmq 769

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
12.34	0	0.15	0.2	0.11	0.08	0.11	0.10
12.40	6	0.35	0.5	0.96	0.89	0.74	0.86
12.45	5	0.70	1.0	1.73	1.66	1.52	1.63
12.51	6	1.05	1.5	2.06	1.94	1.71	1.90
12.58	7	1.80	2.5	2.77	2.68	2.60	2.68
13.04	6	2.50	3.5	3.69	3.57	3.51	3.59
13.09	5	0.35	0.5	3.27	3.14	3.02	3.14
13.13	4	0.70	1.0	3.35	3.23	3.08	3.22
13.20	7	1.05	1.5	3.42	3.29	3.16	3.29
13.27	7	1.80	2.5	3.83	3.71	3.52	3.68
13.32	5	0.35	0.5	3.56	3.50	3.37	3.47

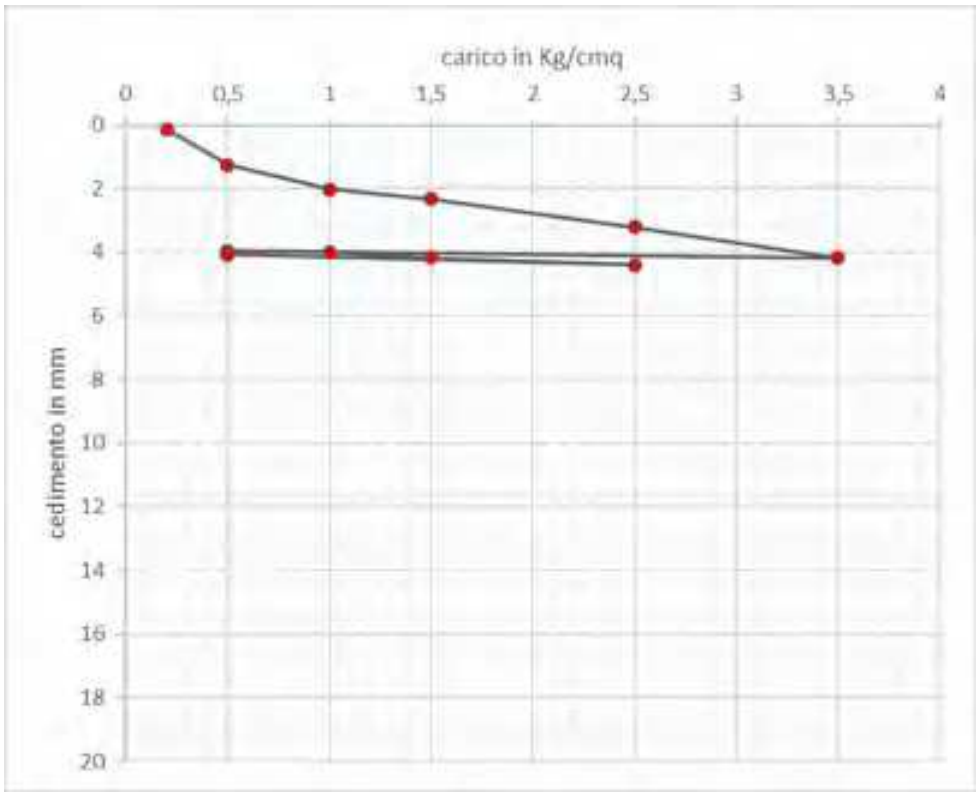


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE05 Profondità m. **0.70** data 12-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.14** **Md kg/cmq 500**
Md kg/cmq 1428

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
10.39	0	0.15	0.2	0.04	0.12	0.27	0.14
10.44	5	0.35	0.5	0.95	1.87	0.98	1.26
10.51	7	0.70	1.0	1.67	2.65	1.77	2.03
10.57	6	1.05	1.5	1.99	2.95	2.04	2.32
11.04	7	1.80	2.5	2.48	4.63	2.57	3.22
11.13	9	2.50	3.5	3.26	5.91	3.39	4.18
11.20	7	0.35	0.5	3.02	5.54	3.28	3.95
11.26	6	0.70	1.0	3.11	5.62	3.25	3.99
11.34	8	1.05	1.5	3.25	5.83	3.46	4.18
11.40	6	1.80	2.5	3.53	6.02	3.64	4.39
11.45	5	0.35	0.5	3.21	5.74	3.28	4.07

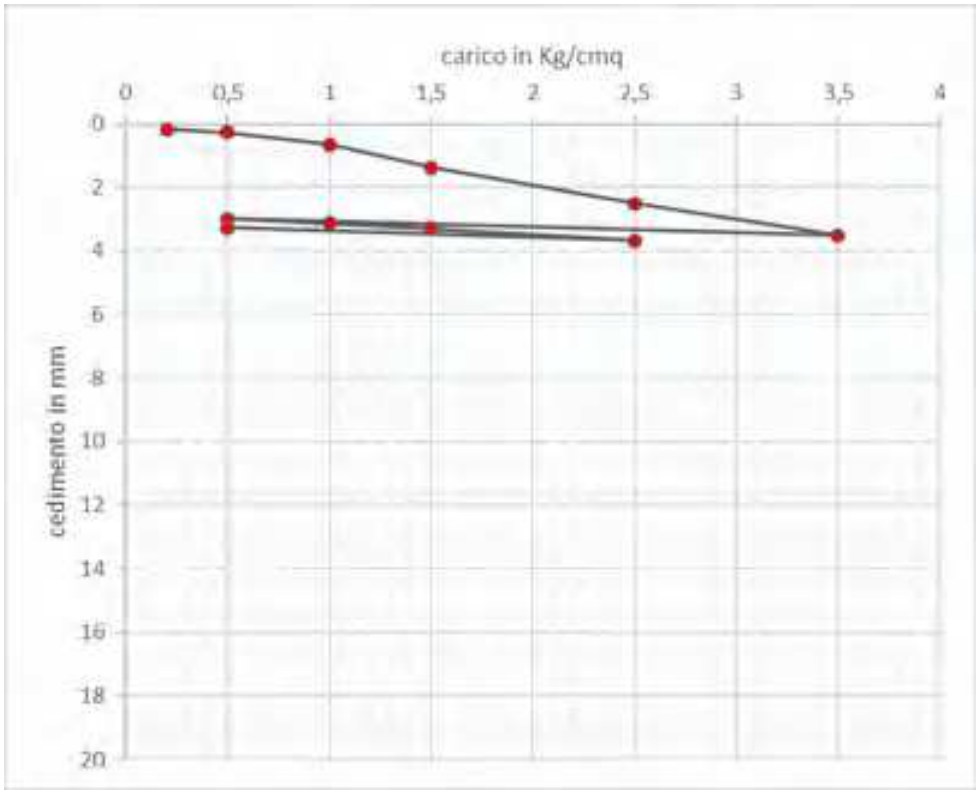


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE06 Profondità m. **0.70** data 11-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.18** **Md kg/cmq 265**
Md kg/cmq 789

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
14.22	0	0.15	0.2	0.25	0.17	0.12	0.18
14.28	6	0.35	0.5	0.34	0.25	0.20	0.27
14.33	5	0.70	1.0	0.73	0.62	0.58	0.65
14.39	6	1.05	1.5	1.48	1.36	1.29	1.38
14.45	6	1.80	2.5	2.57	2.50	2.44	2.51
14.52	7	2.50	3.5	3.68	3.47	3.41	3.52
14.57	5	0.35	0.5	3.13	2.96	2.87	2.99
15.01	4	0.70	1.0	3.28	3.12	3.01	3.14
15.07	6	1.05	1.5	3.42	3.26	3.17	3.29
15.14	7	1.80	2.5	3.81	3.64	3.55	3.67
15.19	5	0.35	0.5	3.35	3.28	3.21	3.28

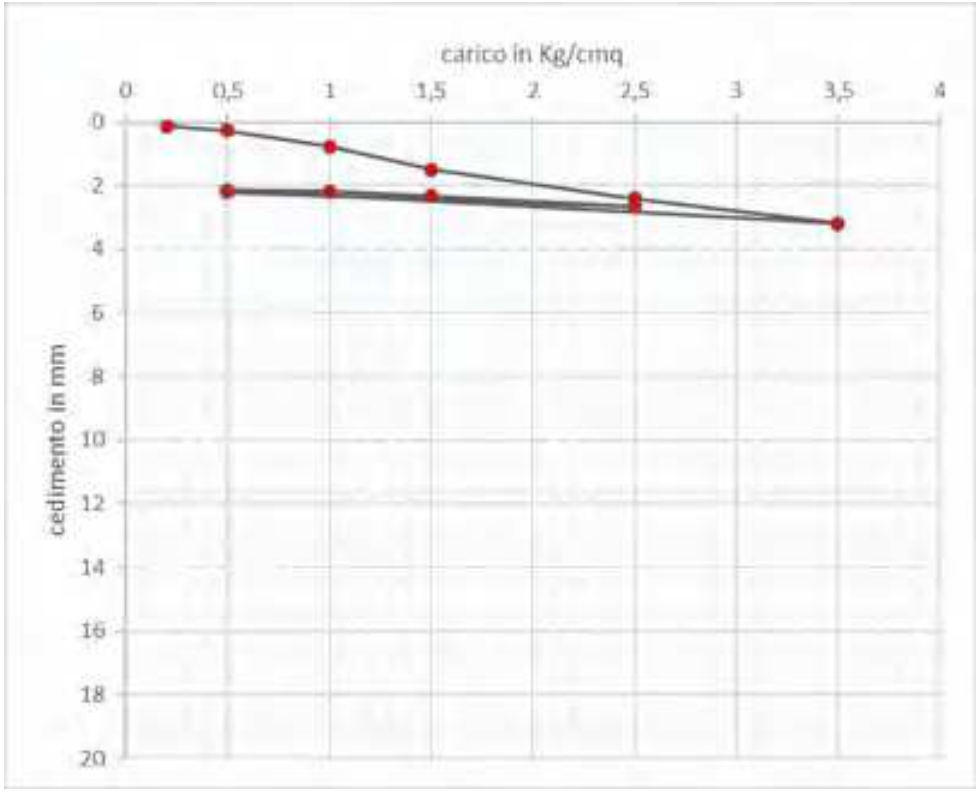


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE07 Profondità m. **0.80** data 5-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.13** **Md kg/cmq 330**
Md kg/cmq 909

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
11.31	0	0.15	0.2	0.11	0.28	0.01	0.13
11.35	4	0.35	0.5	0.22	0.52	0.09	0.27
11.41	6	0.70	1.0	0.64	1.50	0.17	0.77
11.46	5	1.05	1.5	1.31	2.22	0.98	1.50
11.52	6	1.80	2.5	2.41	3.73	1.07	2.41
11.58	6	2.50	3.5	3.55	4.66	1.36	3.19
12.02	4	0.35	0.5	2.09	3.43	0.92	2.14
12.07	5	0.70	1.0	2.10	3.49	0.99	2.19
12.12	5	1.05	1.5	2.27	3.60	1.11	2.32
12.18	6	1.80	2.5	2.67	3.92	1.38	2.65
12.24	6	0.35	0.5	2.23	3.41	0.97	2.21

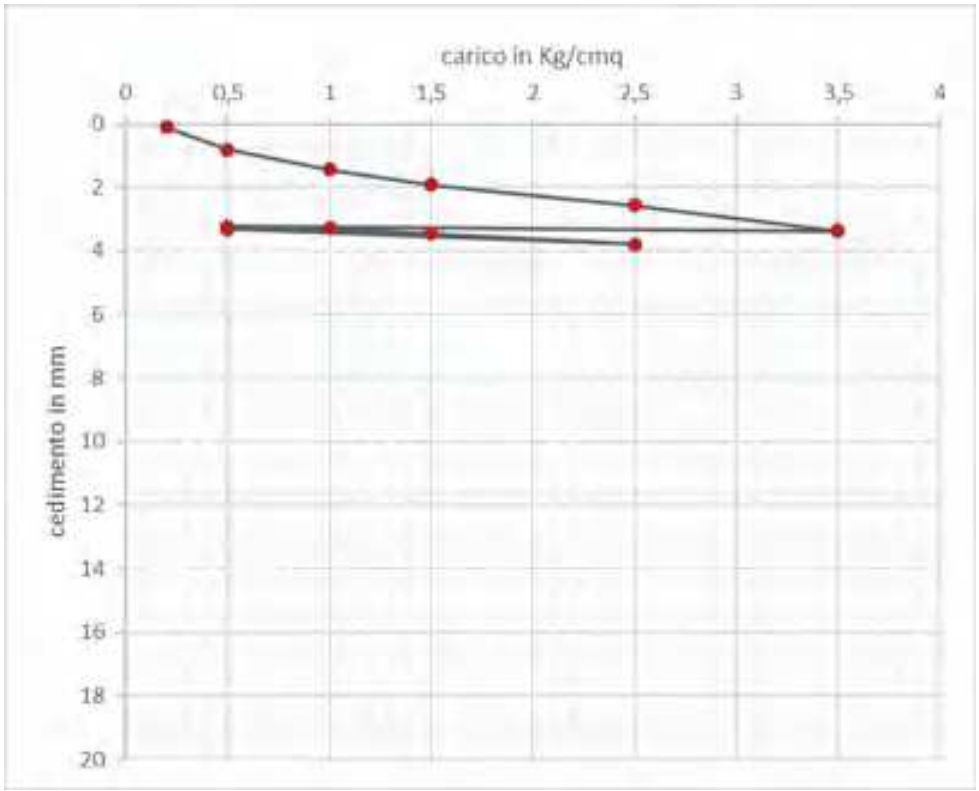


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE08 Profondità m. **0.70** data 6-10-2022

Precarico **Kg/cmq** **0.2** Cedimento iniziale **mm** **0.12** **Md kg/cmq 476**
Md kg/cmq 882

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
10.30	0	0.15	0.2	0.12	0.16	0.08	0.12
10.34	4	0.35	0.5	0.74	1.04	0.65	0.81
10.39	5	0.70	1.0	1.23	1.88	1.17	1.43
10.44	5	1.05	1.5	1.75	2.36	1.68	1.93
10.51	7	1.80	2.5	2.41	2.93	2.32	2.56
10.57	6	2.50	3.5	3.20	3.79	3.14	3.38
11.03	6	0.35	0.5	3.08	3.65	2.98	3.24
11.08	5	0.70	1.0	3.13	3.70	3.06	3.30
11.12	4	1.05	1.5	3.25	3.89	3.20	3.45
11.18	6	1.80	2.5	3.42	4.62	3.33	3.79
11.24	6	0.35	0.5	3.11	3.76	3.09	3.32

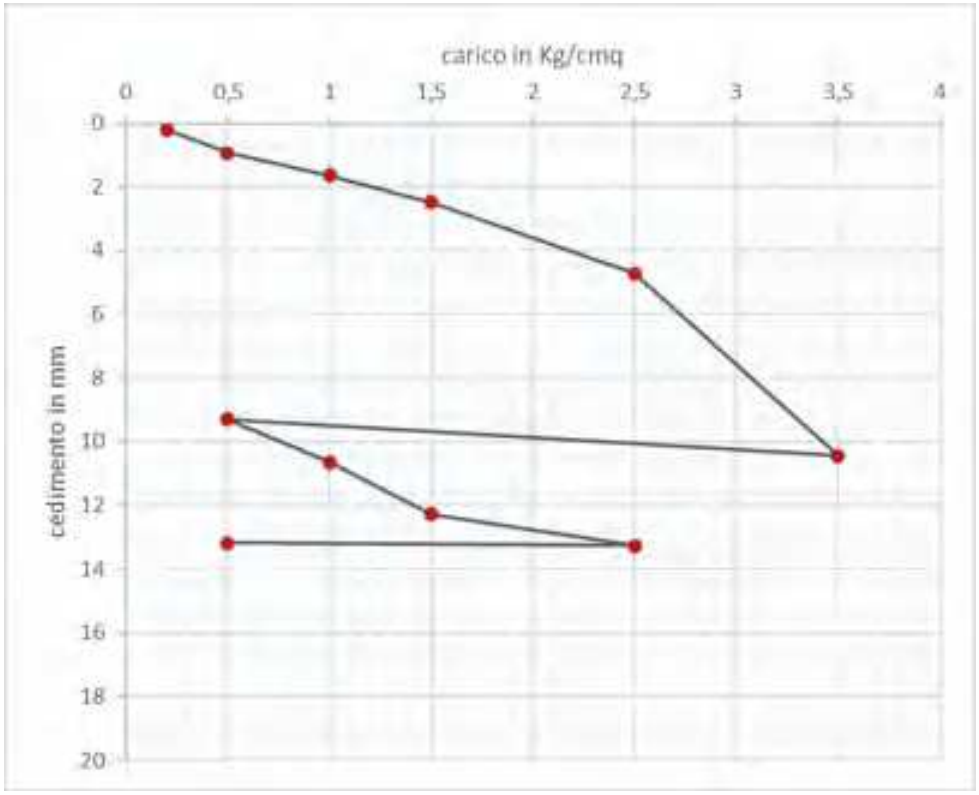


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE09 Profondità m. **0.65** data 6-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.21** **Md kg/cmq 134**
Md kg/cmq 153

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
12.12	0	0.15	0.2	0.24	0.21	0.18	0.21
12.18	6	0.35	0.5	0.98	0.90	0.93	0.93
12.23	5	0.70	1.0	1.63	1.58	1.72	1.65
12.28	5	1.05	1.5	2.41	2.35	2.66	2.48
12.34	6	1.80	2.5	4.67	4.50	5.02	4.73
12.42	8	2.50	3.5	10.34	10.22	10.78	10.45
12.48	6	0.35	0.5	9.25	9.17	9.43	9.29
12.53	5	0.70	1.0	12.63	12.44	12.87	10.65
12.59	6	1.05	1.5	13.24	13.05	13.53	12.28
13.03	4	1.80	2.5	15.18	15.02	15.61	13.27
13.08	5	0.35	0.5	15.04	14.96	15.53	13.18

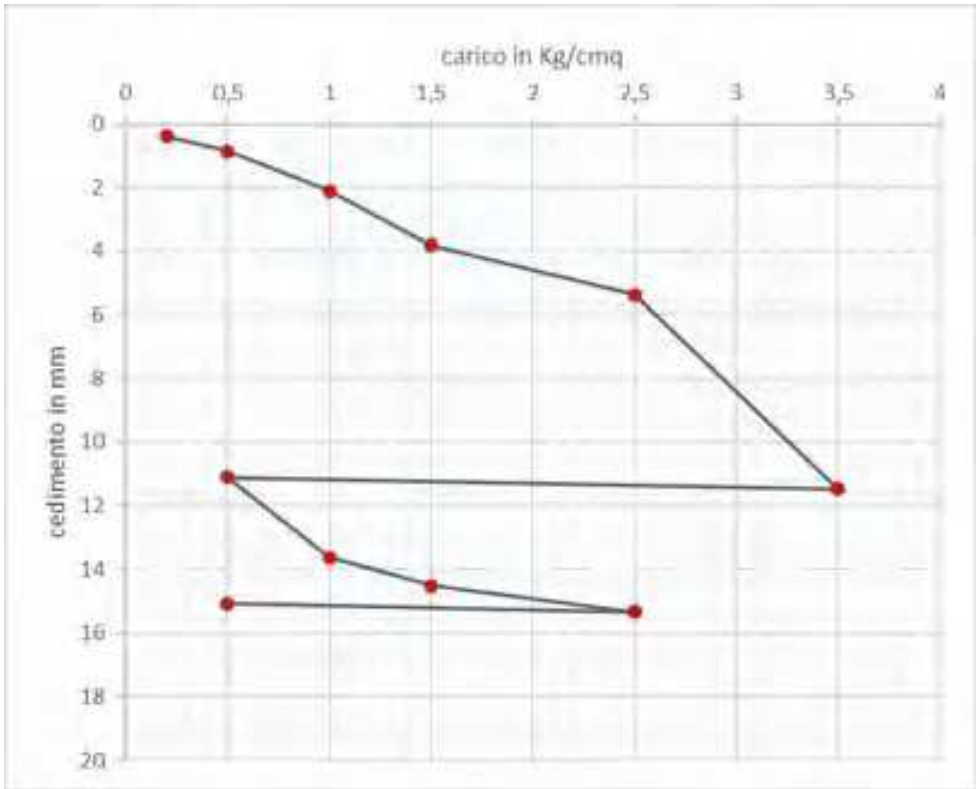


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE10 Profondità m. **0.70** data 6-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.40** **Md kg/cmq 195**
Md kg/cmq 361

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
14.25	0	0.15	0.2	0.34	0.36	0.48	0.40
14.30	5	0.35	0.5	0.73	0.85	0.96	0.85
14.36	6	0.70	1.0	1.94	2.08	2.27	2.10
14.41	5	1.05	1.5	3.66	3.84	3.96	3.82
14.48	7	1.80	2.5	5.18	5.37	5.52	5.36
14.56	8	2.50	3.5	11.26	11.48	11.65	11.47
15.02	6	0.35	0.5	10.92	11.13	11.28	11.10
15.08	6	0.70	1.0	13.41	13.66	13.78	13.62
15.13	5	1.05	1.5	14.30	14.54	14.69	14.51
15.19	6	1.80	2.5	15.08	15.35	15.57	15.34
15.23	4	0.35	0.5	14.92	15.06	15.24	15.08

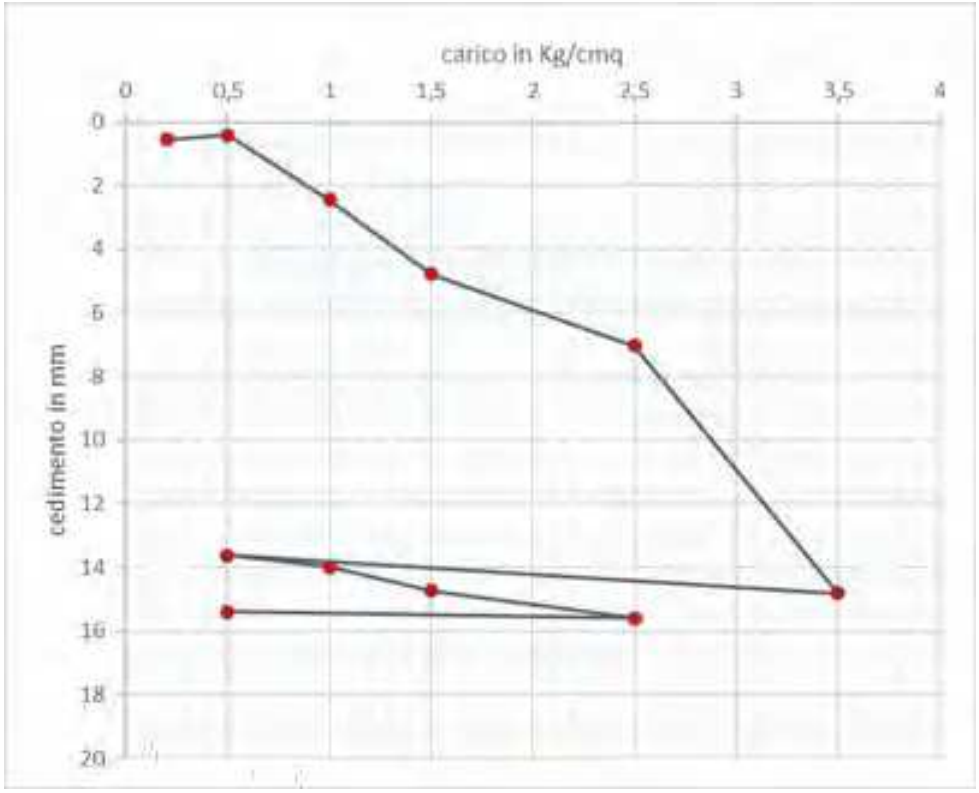


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE11 Profondità m. **0.65** data 10-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.55** **Md kg/cmq 133**
Md kg/cmq 345

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
10.04	0	0.15	0.2	0.62	0.55	0.48	0.55
10.10	6	0.35	0.5	0.51	0.37	0.34	0.41
10.15	5	0.70	1.0	2.64	2.39	2.32	2.45
10.21	6	1.05	1.5	4.97	4.75	4.63	4.79
10.28	7	1.80	2.5	7.18	7.02	6.87	7.03
10.35	7	2.50	3.5	14.82	14.98	14.65	14.82
10.40	5	0.35	0.5	13.63	13.80	13.44	13.63
10.46	6	0.70	1.0	13.91	14.24	13.82	13.99
10.50	4	1.05	1.5	14.67	14.98	14.53	14.73
10.55	5	1.80	2.5	15.53	15.77	15.48	15.60
11.02	7	0.35	0.5	15.37	15.48	15.31	15.39

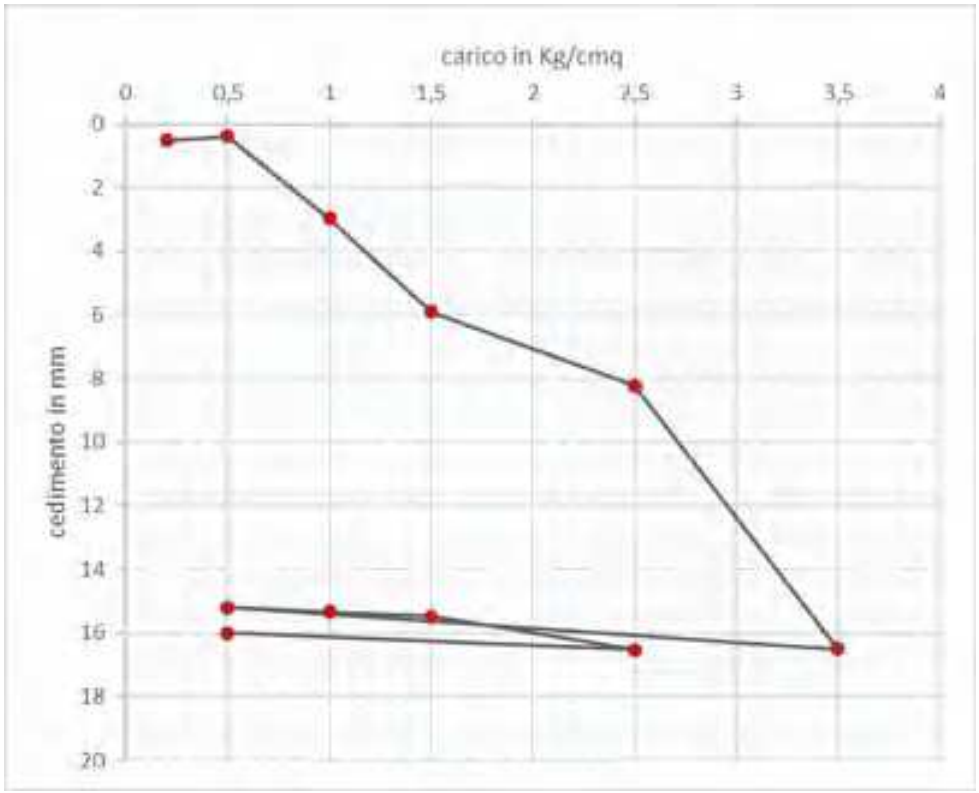


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE12 Profondità m. **0.65** data 5-10-2022

Precarico **Kg/cmq** **0.2** Cedimento iniziale **mm** **0.51** **Md kg/cmq 130**
Md kg/cmq 286

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
15.13	0	0.15	0.2	0.23	0.78	0.51	0.51
15.17	4	0.35	0.5	0.46	0.31	0.42	0.39
15.22	5	0.70	1.0	2.22	3.78	2.93	2.97
15.27	5	1.05	1.5	5.10	7.00	5.62	5.91
15.33	6	1.80	2.5	7.32	9.43	7.91	8.22
15.41	8	2.50	3.5	15.60	18.20	15.87	16.5
15.45	4	0.35	0.5	13.98	17.63	14.16	15.2
15.50	5	0.70	1.0	14.06	17.69	14.23	15.33
15.55	5	1.05	1.5	14.24	17.72	14.45	15.47
16.03	8	1.80	2.5	15.63	17.98	15.93	16.52
16.10	7	0.35	0.5	15.09	17.61	15.29	16.00

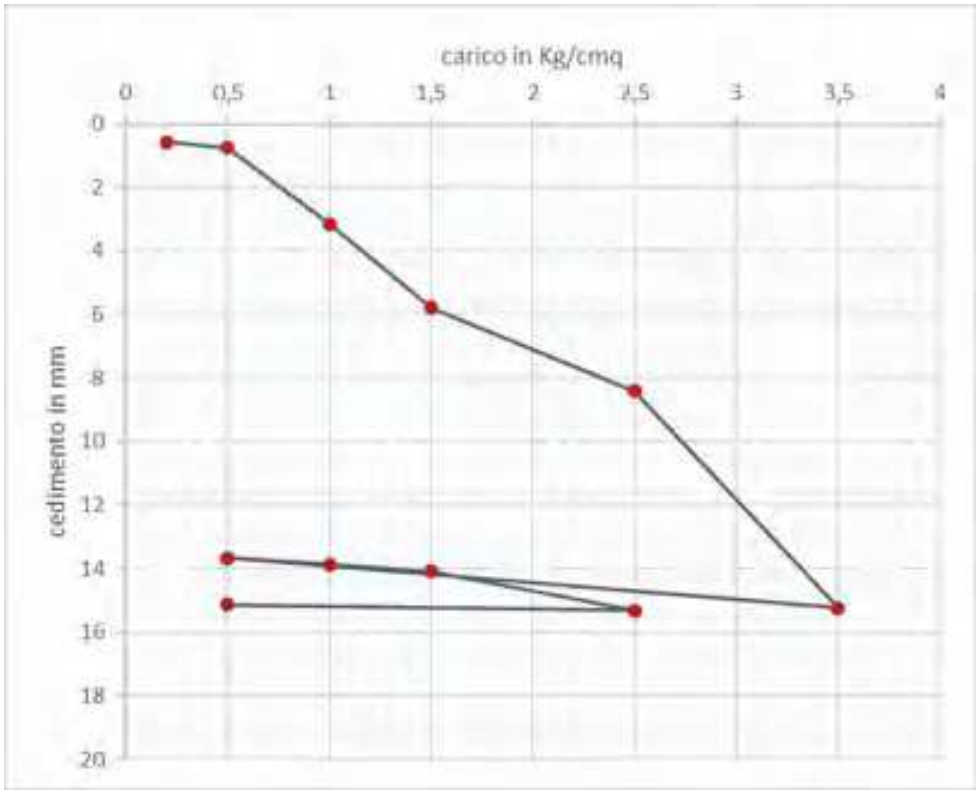


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE13 Profondità m. **0.70** data 10-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.58** **Md kg/cmq 117**
Md kg/cmq 246

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
11.56	0	0.15	0.2	0.32	0.38	0.51	0.58
12.01	5	0.35	0.5	0.67	0.72	0.89	0.76
12.05	4	0.70	1.0	3.05	3.13	3.29	3.16
12.11	6	1.05	1.5	5.62	5.76	5.94	5.78
12.18	7	1.80	2.5	8.24	8.38	8.56	8.40
12.26	8	2.50	3.5	15.03	15.21	15.45	15.23
12.30	4	0.35	0.5	13.44	13.65	13.88	13.66
12.35	5	0.70	1.0	13.65	13.89	14.07	13.87
12.42	7	1.05	1.5	13.86	14.08	14.33	14.09
12.49	7	1.80	2.5	15.05	15.23	15.58	15.31
12.55	6	0.35	0.5	14.92	15.09	15.41	15.14

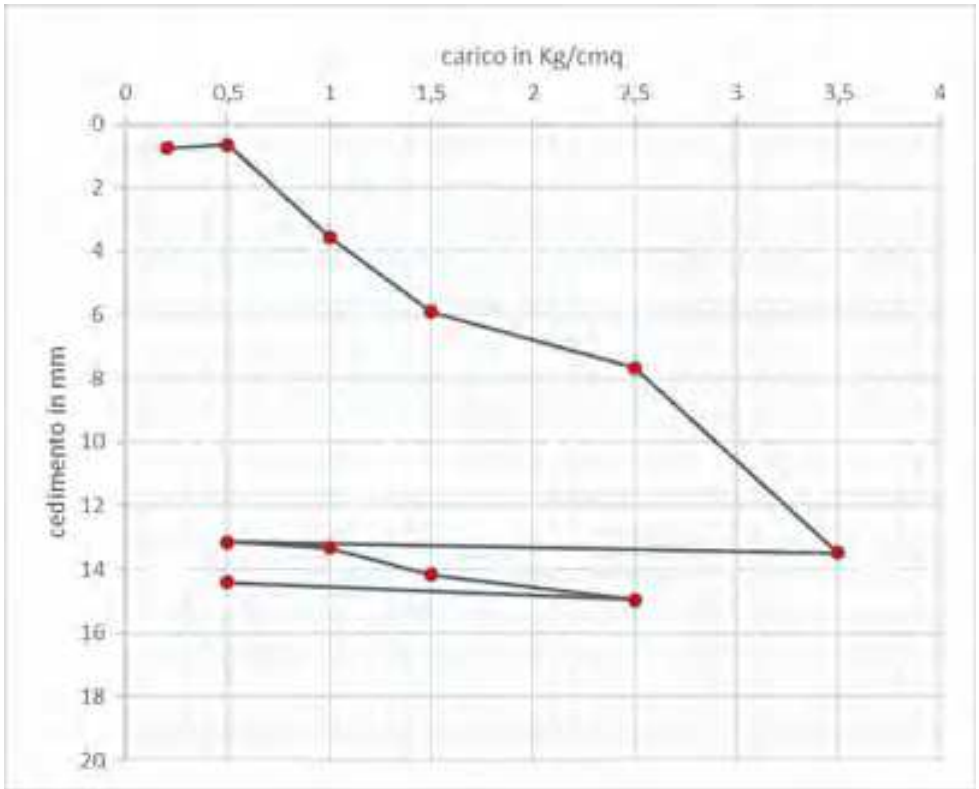


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE14 Profondità m. **0.65** data 10-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.75** **Md kg/cmq 170**
Md kg/cmq 375

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
14.23	0	0.15	0.2	0.67	0.82	0.75	0.75
14.27	4	0.35	0.5	0.58	0.73	0.67	0.66
14.32	5	0.70	1.0	3.42	3.66	3.58	3.56
14.36	4	1.05	1.5	5.83	5.97	5.91	5.91
14.42	6	1.80	2.5	7.55	7.81	7.63	7.67
14.50	8	2.50	3.5	13.22	13.67	13.56	13.49
14.55	5	0.35	0.5	12.90	13.31	13.24	13.15
15.00	5	0.70	1.0	13.05	13.48	13.42	13.32
15.06	6	1.05	1.5	13.81	14.36	14.30	14.16
15.14	8	1.80	2.5	14.62	15.18	15.07	14.96
15.19	5	0.35	0.5	14.08	14.61	14.52	14.41

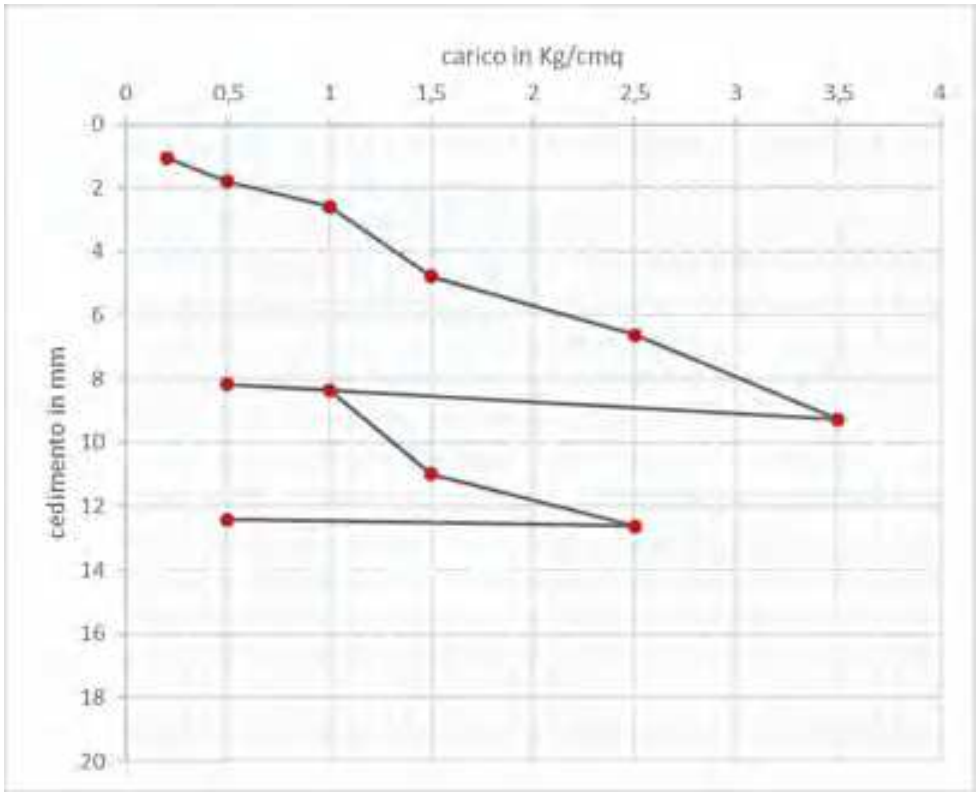


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE15 Profondità m. **0.70** data 11-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 1.06** **Md kg/cmq 165**
Md kg/cmq 183

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
9.55	0	0.15	0.2	0.92	1.26	0.98	1.06
9.59	4	0.35	0.5	1.67	1.95	1.76	1.80
10.03	4	0.70	1.0	2.48	2.71	2.57	2.59
10.09	6	1.05	1.5	4.63	4.95	4.77	4.79
10.14	5	1.80	2.5	6.36	6.81	6.64	6.61
10.21	7	2.50	3.5	9.05	9.48	9.27	9.27
10.27	6	0.35	0.5	7.98	8.36	8.12	8.16
10.33	6	0.70	1.0	9.25	9.46	9.31	8.34
10.38	5	1.05	1.5	11.83	12.14	11.95	10.98
10.45	7	1.80	2.5	13.42	13.83	13.59	12.62
10.50	5	0.35	0.5	13.27	13.61	13.36	12.42

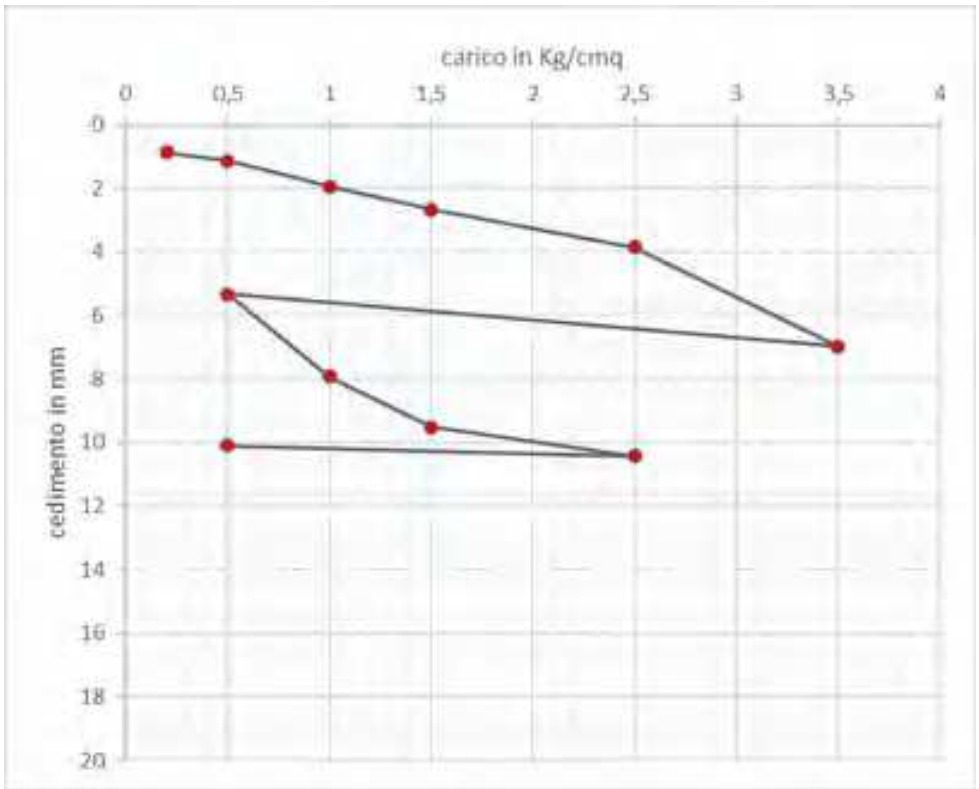


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE16 Profondità m. **0.70** data 11-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 0.87** **Md kg/cmq 252**
Md kg/cmq 333

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
11.48	0	0.15	0.2	0.81	0.76	1.02	0.87
11.53	5	0.35	0.5	1.04	1.01	1.37	1.14
11.59	6	0.70	1.0	1.83	1.77	2.21	1.94
12.04	5	1.05	1.5	2.54	2.48	2.94	2.66
12.11	7	1.80	2.5	3.76	3.59	4.18	3.85
12.19	8	2.50	3.5	6.82	6.61	7.46	6.97
12.25	6	0.35	0.5	5.16	5.09	5.73	5.33
12.31	6	0.70	1.0	7.81	7.65	8.29	7.92
12.36	5	1.05	1.5	9.43	9.22	9.91	9.52
12.42	6	1.80	2.5	10.37	10.03	10.85	10.42
12.46	4	0.35	0.5	10.02	9.75	10.51	10.09

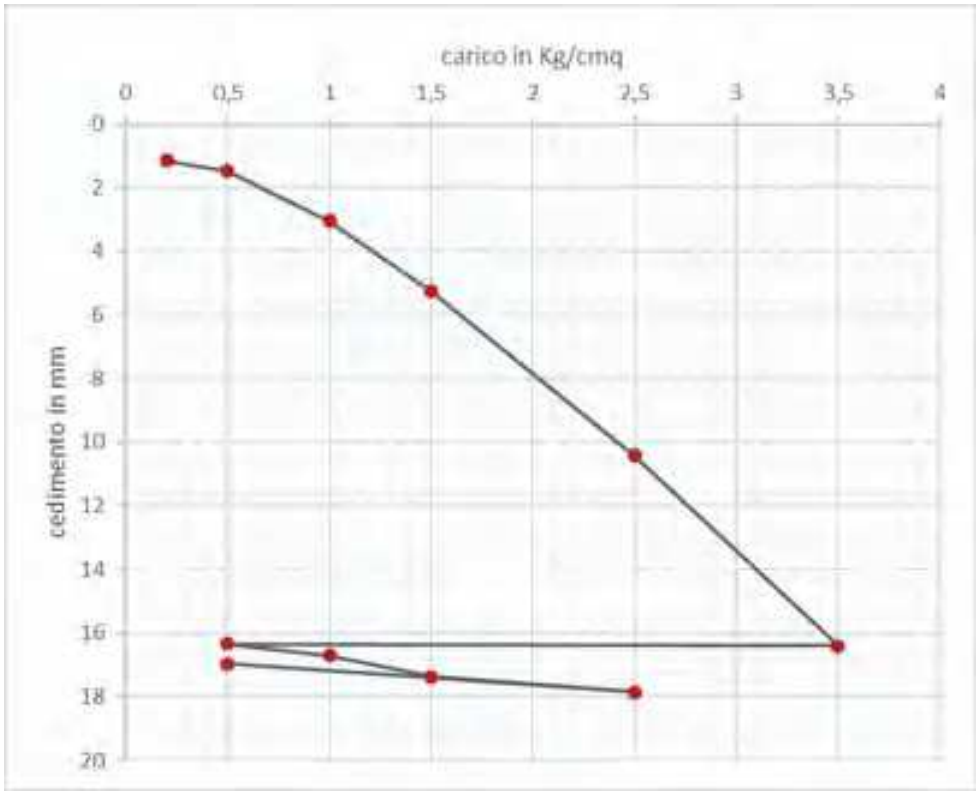


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE17 Profondità m. **0.65** data 14-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 1.16** **Md kg/cmq 58**
Md kg/cmq 612

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
14.51	0	0.15	0.2	1.22	1.30	0.98	1.16
14.59	8	0.35	0.5	1.46	1.58	1.39	1.47
15.11	12	0.70	1.0	3.02	3.23	2.95	3.06
15.21	10	1.05	1.5	5.34	5.61	4.88	5.27
15.29	8	1.80	2.5	10.45	10.68	10.13	10.42
15.38	9	2.50	3.5	16.33	16.84	16.07	16.41
15.45	7	0.35	0.5	16.26	16.77	16.01	16.34
15.52	7	0.70	1.0	16.92	17.08	16.15	16.71
15.57	5	1.05	1.5	17.64	17.85	16.63	17.37
16.03	6	1.80	2.5	18.05	18.10	17.42	17.86
16.09	6	0.35	0.5	17.12	17.19	16.57	16.96

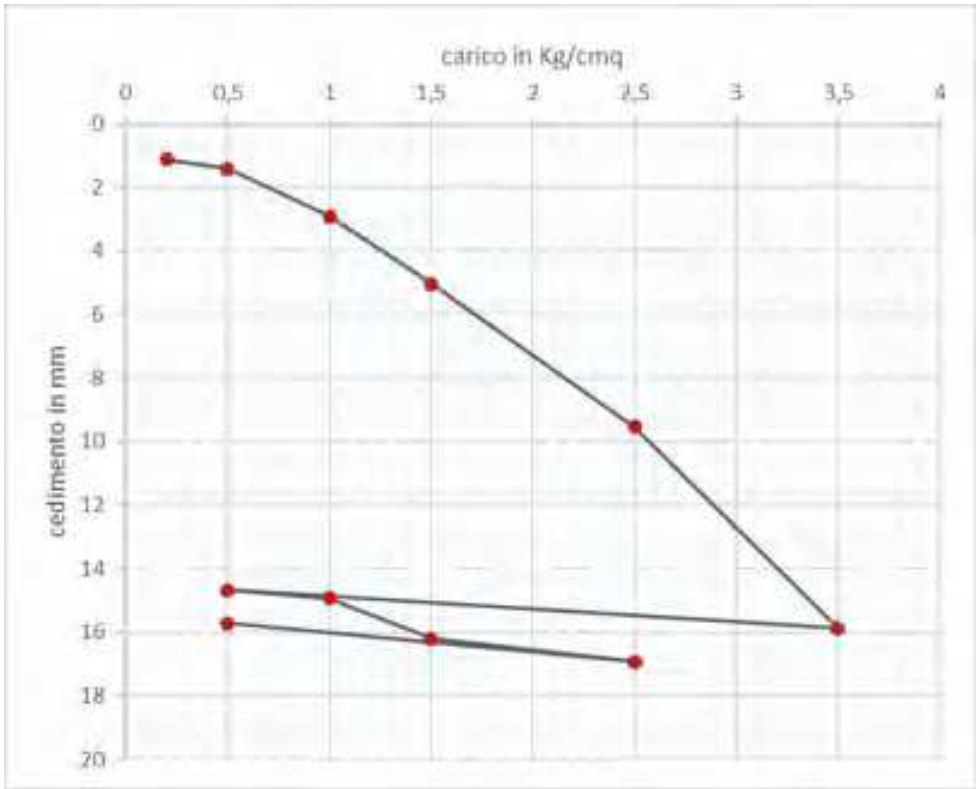


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE18 Profondità m. **0.70** data 14-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 1.12** **Md kg/cmq 67**
Md kg/cmq 416

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
12.52	0	0.15	0.2	0.96	1.13	1.27	1.12
13.03	11	0.35	0.5	1.27	1.46	1.55	1.42
13.12	9	0.70	1.0	2.74	2.92	3.04	2.90
13.21	9	1.05	1.5	4.88	5.08	5.21	5.05
13.28	7	1.80	2.5	9.23	9.62	9.76	9.54
13.36	8	2.50	3.5	15.62	15.94	16.08	15.88
13.42	6	0.35	0.5	14.44	14.67	14.90	14.67
13.50	8	0.70	1.0	14.68	14.99	15.13	14.93
13.54	4	1.05	1.5	15.89	16.34	16.41	16.21
13.59	5	1.80	2.5	16.85	17.16	16.77	16.93
14.03	4	0.35	0.5	15.68	16.03	15.45	15.72

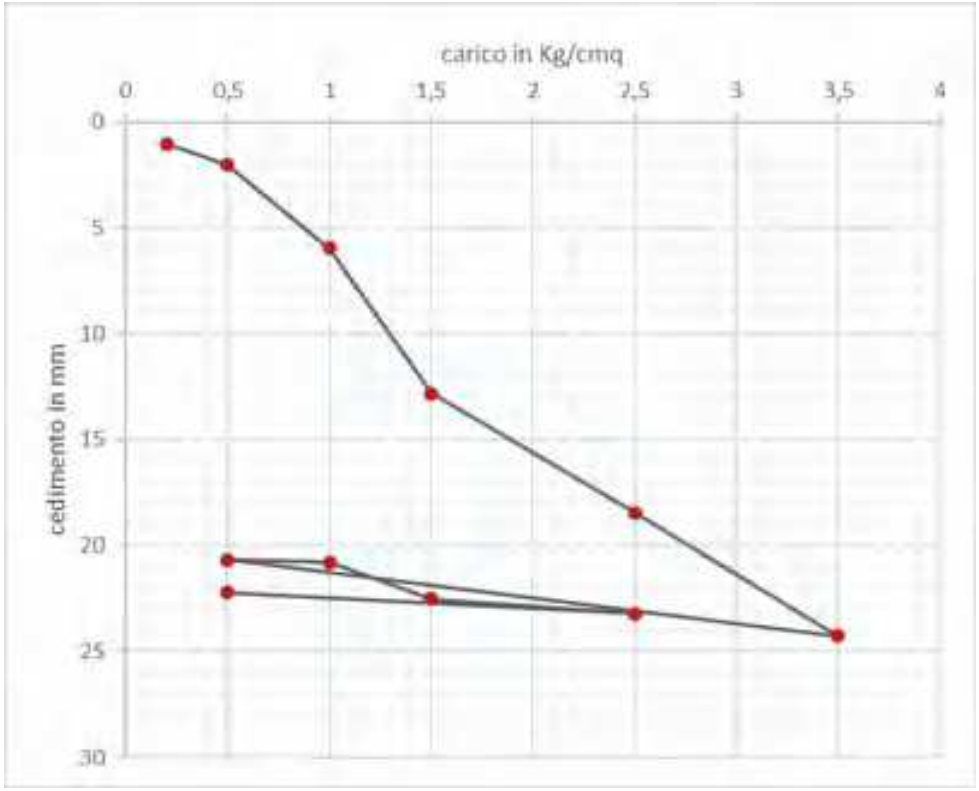


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE19 Profondità m. **0.65** data 13-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 1.03** **Md kg/cmq 54**
Md kg/cmq 441

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
13.14	0	0.15	0.2	0.83	1.32	0.94	1.03
13.19	5	0.35	0.5	1.72	2.48	1.92	2.04
13.25	6	0.70	1.0	5.51	6.93	5.50	5.98
13.33	8	1.05	1.5	12.78	13.62	12.09	12.83
13.39	6	1.80	2.5	18.88	18.91	17.52	18.44
13.44	5	2.50	3.5	24.65	24.74	23.39	24.26
13.49	5	0.35	0.5	21.75	21.18	19.03	20.68
13.53	4	0.70	1.0	21.97	21.25	19.13	20.79
13.57	4	1.05	1.5	23.58	22.33	21.66	22.52
14.02	5	1.80	2.5	24.64	22.67	22.30	23.20
14.06	4	0.35	0.5	23.02	21.98	21.62	22.21

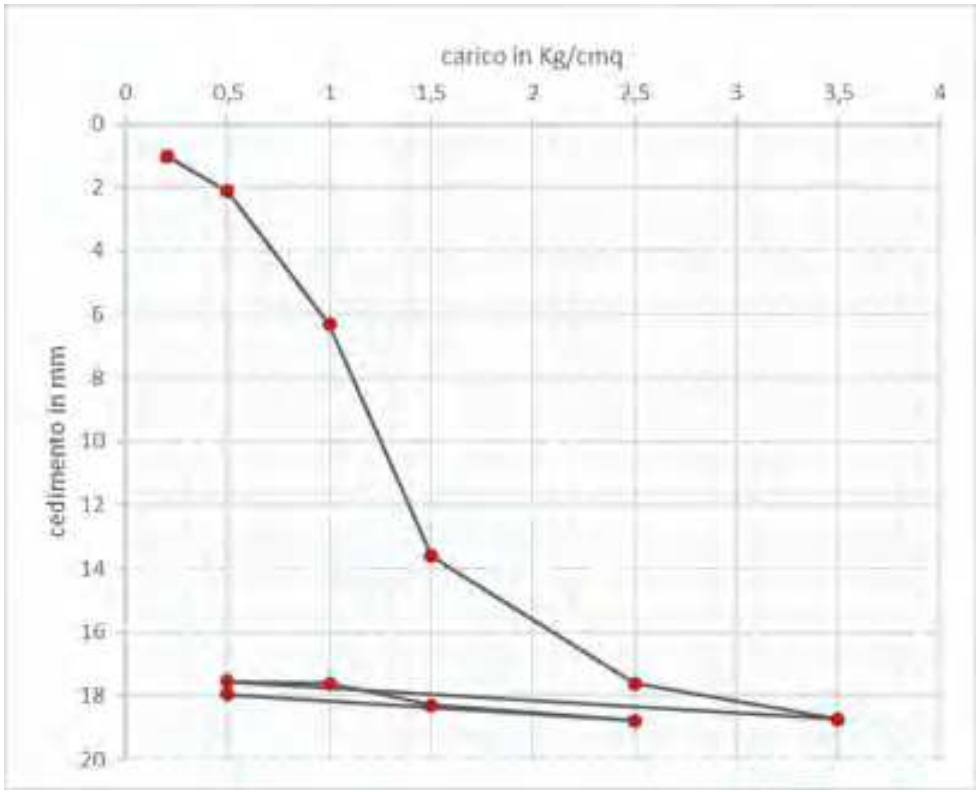


PROVA DI CARICO SU PIASTRA D = 300 mm

PROVA N. PE20 Profondità m. **0.70** data 14-10-2022

Precarico **Kg/cmq 0.2** Cedimento iniziale **mm 1.02** **Md kg/cmq 75**
Md kg/cmq 625

TEMPO		CARICO		LETTURE COMPARATORI			
ora	Δ in minuti	totale in tonnellate	unitario in Kg/cmq	**A** in mm	**B** in mm	**C** in mm	**Media** in mm
10.27	0	0.15	0.2	0.82	0.88	1.36	1.02
10.37	10	0.35	0.5	1.89	1.97	2.53	2.13
10.49	12	0.70	1.0	6.04	6.14	6.75	6.31
10.57	8	1.05	1.5	13.30	13.43	14.07	13.60
11.06	9	1.80	2.5	17.31	17.43	18.14	17.62
11.13	7	2.50	3.5	18.48	18.66	19.08	18.74
11.20	7	0.35	0.5	17.14	17.35	18.21	17.56
11.29	9	0.70	1.0	17.18	17.41	18.24	17.61
11.35	6	1.05	1.5	17.82	18.13	18.96	18.30
11.40	5	1.80	2.5	18.70	18.29	19.37	18.78
11.46	6	0.35	0.5	17.92	17.54	18.41	17.95



STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI s.r.l.
CAPITALE SOCIALE EURO 100.000,00 I.V.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 M I L A N O TEL. 02.5393977 – FAX 02.5392262
e-mail: studiocelotti@studiocelotti.it

SONDAGGI GEOGNOSTICI GEOTECNICI AMBIENTALI GEOARCHEOLOGICI – PROVE SU TERRENI DI FONDAZIONE INDAGINI E RICERCHE GEOLOGICHE E IDROLOGICHE - PERFORAZIONI PROFONDE PER GEOTERMIA PER DISPERSORI PER STRUMENTAZIONI - PROSPEZIONI GEOFISICHE GEOELETTRICHE - RILIEVI TOPOGRAFICI
C.C.I.A.A. REG. DELLE IMPRESE DI MILANO – COD.FISC.-PART.IVA 05092310969 – SOA 3405AL/57/01

Milano, Ottobre 2022

Prot. 7335/B

Spett.le
NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l.
Via Broletto, 35
20121 MILANO

PROVA DOWN HOLE

NOVIGLIO
(Milano)

RELAZIONE

INDICE

INDICE

1 – PREMESSA.....2

2 – INDAGINI EFFETTUATE 3

3 – STRUMENTAZIONE UTILIZZATA 5

4 – METODOLOGIA SISMICA DOWN-HOLE.....6
Interpretazione Down hole con il metodo diretto.....7
Interpretazione down hole con il metodo intervallo.....9

ELABORAZIONE DEI DATI.....10

5 – RISULTATI.....11

6 - CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI.....14

1 – PREMESSA

Il giorno 14 Ottobre 2022, è stata eseguita una prova down hole all'interno del foro di sondaggio denominato S2-DH eseguito in comune di Noviglio (Milano).

Scopo dell'indagine era definire i principali parametri dinamici del sottosuolo attraverso la metodologia Down Hole.

Nella presente relazione vengono riportati i risultati ottenuti.

Prova DH nel sondaggio S2 – profondità 40 metri

2 – INDAGINI EFFETTUATE

L'esatta ubicazione del sondaggio è riportata nel disegno n. 7335/1A.

Di seguito il dettaglio della prova eseguita nel foro di sondaggio:

Tipo prova	Sigla Prova	lunghezza (m)	passo letture	nr. Geofoni
Down hole	S2-DH	40	1 metri	5

In particolare gli scopi del presente lavoro sono:

- illustrare la sismicità dell'area sulla base della classificazione sismica nazionale ai sensi dell.OPCM n.3274 del 20 marzo 2003;
- definire il modello sismico del sottosuolo ovvero la categoria del suolo di fondazione attraverso i profili di velocità delle onde di taglio Vs ottenuti con le prove geofisiche in sito più adeguate, secondo quanto specificato al paragrafo 3.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 -"Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni";

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 17 gennaio 2018 (ex DM 14/09/2005 e 14/01/2008).

Le normative nazionali di riferimento sono:

D.M. 17 gennaio 2018 – aggiornamento "Norme tecniche per le costruzioni"
Pubblicazione G.U. 20 febbraio 2018 n.8.

D.M. 14 gennaio 2008 - "Nuove norme tecniche per le costruzioni"
Circolare 2 febbraio 2009 n.617 C.S.LL.PP. -"*Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008*

OPCM n.3274 del 20 marzo 2003 -"*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zone sismiche*"

OPCM n.3519 del 28 aprile 2006 -"*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle stesse zone*"

La prova è utile a definire il profilo verticale della velocità di propagazione delle onde di compressione (Vp) e taglio (Vs).

La scelta della **Categoria di Suolo**, Classificazione sismica dei terreni di progetto, si basa sulle condizioni stratigrafiche e sui valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, Vs,eq (in m/sec) definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

h_i spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N numero di strati;
H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di posa delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione. Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio Vs,eq è definita dal parametro Vs30, ottenuto ponendo H=30m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.
Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono:

Tabella Categorie di sottosuolo NTC/2018

Categoria	Profilo stratigrafico
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fine mediamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C, D,* con la profondità del substrato non superiore a 30m.

3 – STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'acquisizione è stata effettuata tramite l'utilizzo di un sismografo a 24 bit DAQlinkIII prodotto dalla Seismic Source Co. (USA) utilizzando al massimo 5 canali di registrazione.

Caratteristiche tecniche del sismografo DaqLink III:

Acquisitore DaqLink III

Caratteristiche tecniche DaqLink III	
Channels	1-24 (multiple units can be used together)
A/D conversion	24 bit high speed sigma delta converters
Dynamic range	144 dB
Bandwidth	DC to 15KHz Analog filter flat response to 8000Hz Digital filter bandwidth – 85% of sample rate
Common mode rejection	Greater than 100dB
Crosstalk	Better than 125dB
Noise floor	0.2µV RMS noise
Trigger accuracy	+/- 1ms at all sample rates
Anti-alias filter	85% of Nyquist frequency
Digital Filters	User selectable frequency
Sample intervals	0.0208, 0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ms

4 - METODOLOGIA SISMICA DOWN-HOLE

Le prove sismiche Down-Hole vengono eseguite con lo scopo di misurare la velocità delle onde sismiche dirette che si propagano dalla superficie nel terreno in profondità.
Il terreno viene energizzato in superficie, in prossimità di testa foro, e la registrazione avviene in foro grazie ad un geofono triassiale ancorato a profondità via via crescenti.
Le onde sismiche possono essere generate energizzando il terreno in direzione verticale oppure in direzione trasversale (parallelamente al suolo). Nel primo caso verranno generate prevalentemente onde compressive che si propagano in profondità e vengono registrate al meglio dal geofono verticale. Nel secondo caso verranno generate prevalentemente onde di taglio visibili principalmente sui geofoni con l'asse posto orizzontalmente.

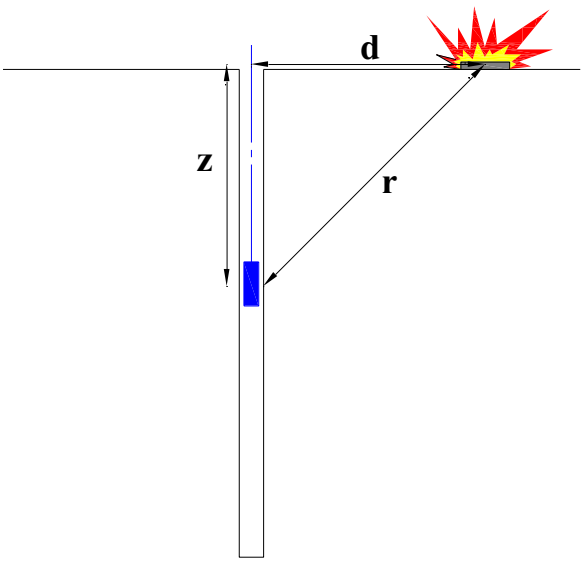
Le onde di taglio hanno velocità inferiori a quelle compressive e quindi raggiungeranno la terna geofonica quando già il primo fronte d'onda compressiva è già transitato. Questo passaggio costituisce un disturbo per la misura delle onde trasversali in quanto i geofoni orizzontali si trovano ancora in movimento all'arrivo dell'onda trasversale. Per migliorare il rapporto fra l'energia dell'onda compressiva e l'energia dell'onda trasversale a favore di quest'ultima, si realizza una doppia energizzazione orizzontale con verso opposto. La sottrazione delle forme d'onda relative a queste due acquisizioni, riduce sensibilmente la componente compressiva presente nel segnale.
La misura dei primi arrivi sismici deve essere realizzata con precisione e un dettaglio non superiore al decimo di millisecondo. Ogni ritardo fra il momento dell'impulso dato al terreno e l'inizio della registrazione al sismografo si traduce in un errore significativo nei valori di velocità misurati. Per annullare ogni effetto di ritardo, viene posizionato un geofono in prossimità del punto di battuta a testa foro. La forma d'onda prodotta da questo geofono viene acquisita su un canale del sismografo e viene analizzata separatamente, in modo da poter valutare ogni possibile anticipo o ritardo. Il valore del tempo del primo fronte di arrivo a questo geofono è sempre lo stesso per tutte le battute e il segnale è ricco di alte frequenze grazie alla prossimità con la sorgente e quindi è preciso il tempo misurato.

L'analisi dei dati prevede che le battute eseguite in diversi momenti vengano raccolte a ricostruire un unico simogramma, identico a quello che sarebbe stato ricevuto da una catena di tanti geofoni quante sono le quote di misura nel foro.
In particolare vengono raggruppate in un unico sismogramma le forme d'onda relative

al geofono verticale e in un altro sismogramma le forme d'onda relative ai geofoni orizzontali. Poichè i geofoni orizzontali sono due e il sismogramma uno solo è necessario che le forme d'onda vengano fra loro composte secondo un certo angolo che viene opportunamente modificato dal programma di interpretazione a cercare il piano di oscillazione principale dell'onda di taglio. La progressiva modifica dell'angolo di composizione, accompagnata dalla grafica in tempo reale della forma d'onda composta, consente di individuare quel valore per il quale è minima l'energia dell'onda compressiva e massima quella dell'onda trasversale. Questo valore dell'angolo di composizione, diverso per ciascuna profondità, viene utilizzato per la creazione dell'unico sismogramma delle onde di taglio.

INTERPRETAZIONE DOWN HOLE CON IL METODO DIRETTO

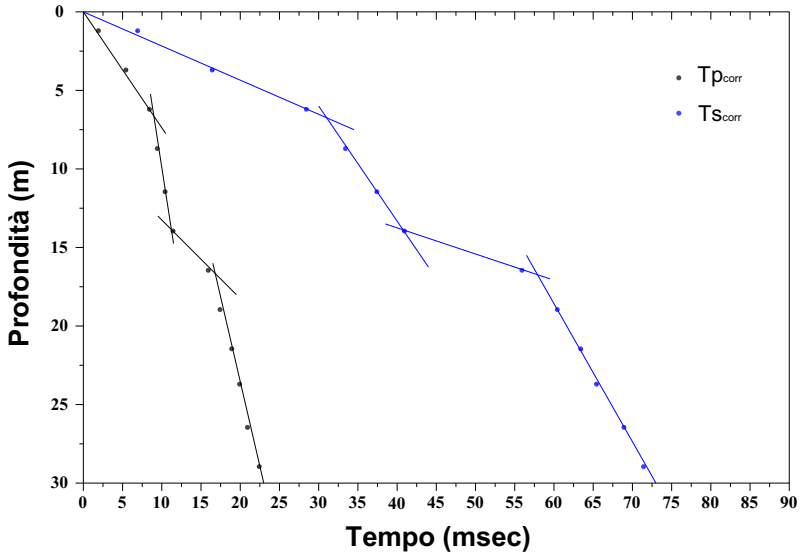
Per poter interpretare il down hole con il metodo diretto, inizialmente, bisogna correggere i tempi di tragitto (t) misurati lungo i percorsi sorgente-ricevitore per tenere conto dell'inclinazione del percorso delle onde.



Se d è la distanza della sorgente dall'asse del foro, r la distanza fra la sorgente e la tripletta di sensori, z la profondità di misura è possibile ottenere i tempi corretti (t_{corr}) mediante la seguente formula di conversione:

$$1.0)\; t_{corr} = \frac{z}{r} t$$

Calcolati i tempi corretti sia per le onde P che per le onde S si realizza il grafico t_{corr} – z in modo che la velocità media delle onde sismiche in strati omogenei di terreno è rappresentata dall'inclinazione dei segmenti di retta lungo i quali si allineano i dati sperimentali.



Ottenuti graficamente i sismostrati si ottengono la densità media, funzione della velocità e della profondità, e i seguenti parametri:
1) coefficiente di Poisson medio:

$$2.0)\nu_{medio} = 0.5\frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}$$

2) modulo di deformazione a taglio medio:

$$3.0)G_{medio} = \rho V_s^2$$

3) modulo di compressibilità edometrica medio:

$$4.0)E_{dmedio} = \rho V_p^2$$

4) modulo di Young medio:

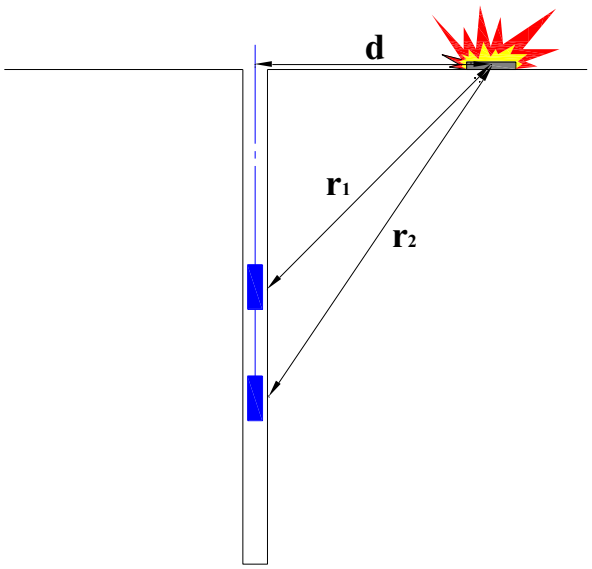
$$5.0)E_{medio} = 2\rho V_s^2 (1+\nu)$$

5) modulo di compressibilità volumetrica medio:

$$6.0)E_{v\,medio} = \rho\left(V_p^2 - \frac{4}{3}V_s^2\right)$$

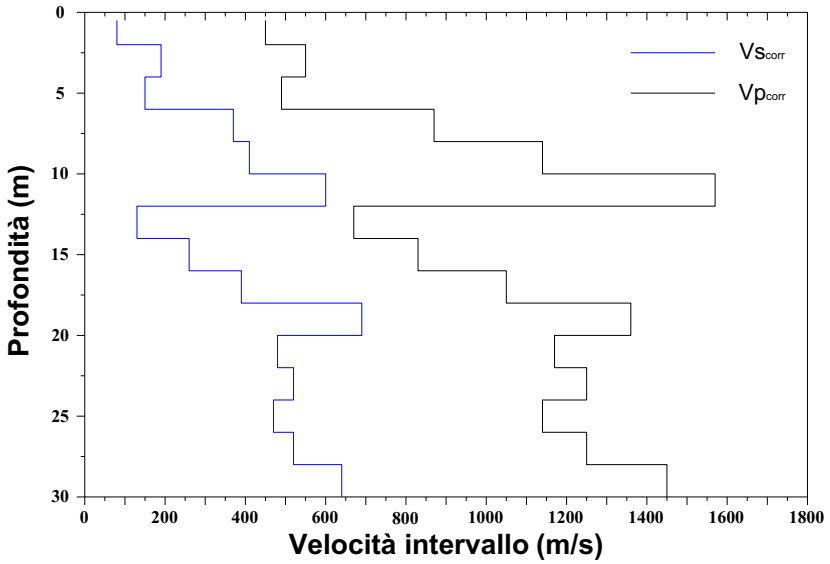
INTERPRETAZIONE DOWN HOLE CON IL METODO INTERVALLO

Con il metodo intervallo i tempi di tragitto dell'onda sismica si misurano fra due ricevitori consecutivi posti a differente profondità, consentendo così di migliorare la qualità delle misure (*velocità d'intervallo*).



Quando si dispone di un solo ricevitore, cioè nell'ipotesi in cui le coppie non corrispondano ad un unico impulso, i valori di velocità determinati vengono definiti di *pseudo-intervallo*, consentendo solo un'apparente migliore definizione del profilo di velocità.
Ottenute le misure è possibile calcolare i tempi corretti con la 1.0) e la velocità intervallo delle onde P e S, con relativo grafico, con la formula seguente:

$$7.0) V_{p,s} = \frac{z_2 - z_1}{t_{2corr} - t_{1corr}}$$



Ottenute le velocità intervallo si calcolano la densità, il coefficiente di Poisson, il modulo di deformazione a taglio, il modulo di compressibilità edometrica, il modulo di Young, il modulo di compressibilità volumetrica per ogni intervallo con le formule riportate sopra.
Il metodo intervallo presenta però dei limiti:

a) non tiene conto della velocità degli strati sovrastanti;
b) non è applicabile nel caso in cui $t_{2corr} < t_{1corr}$.

Ambedue le procedure d'interpretazione sopra descritte sono comunque suscettibili di una critica fondamentale, cioè si basano sull'ipotesi che i percorsi delle onde siano rettilinei e coincidenti con quelli che collegano la sorgente ai ricevitori. Di solito ciò non è esatto, dato che, prima di giungere ai ricevitori, le onde subiscono fenomeni di rifrazione che ne modificano il percorso.

ELABORAZIONE DEI DATI

L'energizzazione è avvenuta a testa foro su un apposito asse ancorato al terreno. L'impulso di trigger è stato dato dalla chiusura di un circuito collegato alla mazza battente.
L'elaborazione dei dati è avvenuta con un apposito programma (rispettando la seguente procedura di trattamento:

- immissione dei files dei dati in sequenza alle varie profondità;
- estrazione della componente longitudinale della vibrazione sismica dal segnale del geofono verticale;
- composizione per rotazione della componente trasversale della vibrazione sismica a partire dai segnali dei geofoni orizzontali;
- definizione dei tempi di arrivo per le onde longitudinali e trasversali;
- calcolo delle distanze fra i punti di energizzazione e di ricezione;
- compilazione e stampa delle tabelle e plottaggio delle forme d'onda relative alle onde longitudinali e trasversali.

5 – RISULTATI

I risultati della prova Down Hole sono evidenziati nella tabella sotto riportata:

Valori tabulati prova S2-DH

Distanza punto energizzazione dal foro 120 cm

Profondità	***Distanza tra ricevitore e testa foro in metri***
Distanza	***Distanza tra sorgente e testa foro in metri***
Tp:	***Tempi onde P in mS***
Ts:	***Tempi onde S in mS***
TpV:	***Tempi onde P corretti sulla verticale in mS***
TsV:	***Tempi onde S corretti sulla verticale in mS***
Vp Intervallo:	***Velocità Intervallo onde P in m/s***
Vs Intervallo:	***Velocità Intervallo onde S in m/s***
Vp average:	***Velocità media onde P in m/s***
Vs Average:	***Velocità media onde S in m/s***
Ei:	***Modulo di elasticità dinamica iniziale (Gpa)***
Gi:	***Modulo di taglio dinamico iniziale (Gpa)***
Ki:	***Modulo di compressibilità dinamica iniziale (Gpa)***

Prof	*Ts*	TsV	Vs int	Vs m	*Tp*	TpV	Vp int	Vp m	*v*	*Gi*	*Ei*	*Ki*
1	20.00	12.80	78.10	78.10	4.81	3.08	324.60	324.60	0.47	0.01	0.03	0.16
2	22.63	19.40	151.60	103.10	5.38	4.61	654.30	433.90	0.47	0.04	0.11	0.64
3	24.25	22.52	321.00	133.20	6.16	5.72	903.60	524.90	0.43	0.17	0.47	1.09
4	26.38	25.26	364.00	158.30	6.84	6.56	1191.00	610.20	0.45	0.21	0.61	1.99
5	28.00	27.23	509.10	183.60	7.47	7.26	1413.60	688.40	0.43	0.42	1.18	2.64
6	30.13	29.54	432.30	203.10	8.06	7.91	1556.00	759.00	0.46	0.30	0.87	3.48
7	32.38	31.91	422.00	219.40	8.63	8.50	1679.10	823.40	0.47	0.29	0.84	4.13
8	34.50	34.12	452.70	234.50	9.19	9.09	1711.30	880.50	0.46	0.33	0.96	4.25
9	37.88	37.54	292.00	239.70	9.72	9.63	1823.50	934.20	0.49	0.14	0.41	5.14
10	41.88	41.58	247.90	240.50	10.28	10.21	1742.10	979.60	0.49	0.10	0.29	4.73
11	44.38	44.11	394.20	249.40	10.84	10.78	1747.40	1020.40	0.47	0.25	0.73	4.55
12	47.00	46.77	376.90	256.60	11.38	11.32	1857.00	1060.20	0.48	0.23	0.67	5.22
13	49.63	49.42	377.60	263.10	11.91	11.86	1862.00	1096.50	0.48	0.23	0.68	5.24
14	54.38	54.18	210.00	258.40	12.50	12.45	1670.20	1124.10	0.49	0.07	0.21	4.37
15	57.75	57.57	295.00	260.60	13.19	13.15	1447.90	1141.10	0.48	0.14	0.41	3.17
16	60.63	60.46	346.10	264.70	13.88	13.84	1446.90	1156.40	0.47	0.19	0.56	3.09
17	63.00	62.84	418.70	270.50	14.47	14.43	1675.20	1177.80	0.47	0.28	0.82	4.12
18	65.63	65.48	379.40	274.90	15.03	15.00	1771.10	1200.20	0.48	0.23	0.68	4.71
19	68.38	68.24	362.40	278.40	15.69	15.66	1519.50	1213.60	0.47	0.21	0.62	3.41
20	70.88	70.75	398.60	282.70	16.31	16.28	1592.60	1228.20	0.47	0.25	0.75	3.72
21	73.63	73.51	362.70	285.70	16.91	16.88	1681.40	1244.20	0.48	0.21	0.62	4.24
22	76.00	75.89	419.80	289.90	17.50	17.47	1679.10	1259.00	0.47	0.28	0.83	4.14

23	78.00	77.89	498.30	295.30	18.09	18.07	1679.50	1272.90	0.45	0.40	1.15	3.98
24	80.63	80.52	380.20	298.00	18.66	18.63	1775.30	1288.10	0.48	0.23	0.68	4.73
25	83.25	83.15	380.20	300.60	19.19	19.17	1875.40	1304.40	0.48	0.23	0.68	5.32
26	85.63	85.53	420.20	304.00	19.72	19.70	1879.40	1319.90	0.47	0.28	0.83	5.27
27	88.13	88.04	399.30	306.70	20.31	20.29	1683.70	1330.60	0.47	0.26	0.75	4.20
28	90.63	90.54	399.40	309.20	21.00	20.98	1451.90	1334.60	0.46	0.26	0.75	3.03
29	93.00	92.92	420.40	312.10	21.63	21.61	1598.00	1342.20	0.46	0.28	0.83	3.71
30	95.50	95.42	399.50	314.40	22.25	22.23	1598.20	1349.40	0.47	0.26	0.75	3.75
31	98.00	97.93	399.50	316.60	22.78	22.76	1880.60	1361.80	0.48	0.26	0.75	5.32
32	100.25	100.18	443.90	319.40	23.31	23.30	1880.90	1373.60	0.47	0.32	0.93	5.24
33	102.13	102.06	532.50	323.30	23.88	23.86	1774.30	1383.10	0.45	0.45	1.32	4.43
34	104.00	103.94	532.60	327.10	24.47	24.45	1682.00	1390.40	0.44	0.45	1.31	3.92
35	105.88	105.81	532.60	330.80	25.06	25.05	1684.90	1397.40	0.44	0.45	1.31	3.94
36	107.75	107.69	532.70	334.30	25.69	25.67	1596.30	1402.20	0.44	0.45	1.31	3.47
37	109.75	109.69	499.50	337.30	26.38	26.36	1454.80	1403.60	0.43	0.40	1.14	2.85
38	111.75	111.69	499.50	340.20	27.03	27.02	1523.50	1406.50	0.44	0.40	1.15	3.18
39	113.75	113.70	499.50	343.00	27.69	27.67	1523.50	1409.30	0.44	0.40	1.15	3.18
40	115.50	115.45	570.80	346.50	28.34	28.33	1521.30	1411.90	0.42	0.52	1.48	3.01

Grafico prova S2-DH

In arancione Vel Int Vs
In blu Vel Int Vp
In giallo Vel Medie Vs
In ciano Vel Medie Vp

Calcolo Vseq:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

h_i spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N numero di strati;
H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/s.

Profondità di riferimento: 30 m - VSeq = 314 m/s
Categoria suolo C

6 - CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI

L'analisi dei dati acquisiti con la prova Down Hole ha consentito di determinare il profilo verticale delle velocità Vs e, di conseguenza, del parametro **Vs,eq** calcolato alla profondità di circa **30 metri** dall'attuale piano campagna.

Rispetto alle norme tecniche per le costruzioni (DM 17 gennaio 2018) il sito in esame rientra quindi nella **categoria C**.

"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/e e 360 m/s".

STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI s.r.l.
CAPITALE SOCIALE EURO 100.000,00 I.V.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 M I L A N O TEL. 02.5393977 – FAX 02.5392262
e-mail: studiocelotti@studiocelotti.it

SONDAGGI GEOGNOSTICI GEOTECNICI AMBIENTALI GEOARCHEOLOGICI – PROVE SU TERRENI DI FONDAZIONE INDAGINI E RICERCHE GEOLOGICHE E IDROLOGICHE - PERFORAZIONI PROFONDE PER GEOTERMIA PER DISPERSORI PER STRUMENTAZIONI - PROSPEZIONI GEOFISICHE GEOELETTRICHE - RILIEVI TOPOGRAFICI
C.C.I.A.A. REG. DELLE IMPRESE DI MILANO – COD.FISC.-PART.IVA 05092310969 – SOA 3405AL/57/01

Milano, Novembre 2022

Prot. 7335/A

Spett.le
NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l.
Via Broletto, 35
20121 MILANO

INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA AGLI STUDI DELLA MICROZONAZIONE SISMICA PER LA RISPOSTA LOCALE METODOLOGIA HVSR

NOVIGLIO
(MILANO)

RELAZIONE

INDICE

1.0	PREMESSA	3
2.0	BASI TEORICHE	3
3.0	OPERATIVITÀ DI CAMPO E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	5
4.0	ELABORAZIONE DEI DATI E RISULTATI	7
4.1	HVSR01	8
4.2	HVSR02	8
4.3	HVSR03	9
4.4	HVSR04	9
4.5	HVSR05	10
4.6	HVSR06	10
4.7	HVSR07	11
4.8	HVSR08	11
4.9	HVSR09	12
4.10	HVSR10	12
5.0	CONCLUSIONI	13

1.0 PREMESSA

Nei mesi di agosto e settembre 2022, è stata eseguita una prospezione geofisica in un terreno in Comune di Noviglio, frazione di Santa Corinna, S.P. 30.

Tra le varie attività svolte sul sito soggetto ad indagine sono state eseguite n. 10 registrazioni di sismica passiva (microtremori, microsismi) il cui scopo è la determinazione del valore di frequenza propria (frequenza di risonanza) del sito f_0 e relativo periodo proprio (periodo di risonanza) $\mathbf{T}_0$.

2.0 BASI TEORICHE

Le tecniche di sismica passiva sono basate sulla misura e l'analisi delle vibrazioni del terreno indotte da sorgenti non controllate. In particolare, "*l'ambient vibration seismology*" è basata sullo studio del cosiddetto "*rumore* sismico ambientale". Il termine "rumore" è mutuato dalla sismologia nella quale costituiva un elemento di disturbo rispetto al "segnale" costituito dai cosiddetti "eventi sismici" o terremoti di origine tettonica. Le vibrazioni ambientali dipendono da:

- forma e distribuzione delle sorgenti;
- rapporto esistente fra le sorgenti;
- modalità di propagazione dell'energia dalle sorgenti e, quindi, dalle caratteristiche del sottosuolo.

L'ultimo punto è del massimo interesse. Infatti, se è possibile stabilire delle relazioni tra la forma dello spettro medio e la struttura del sottosuolo, allora è possibile utilizzare il campo di rumore ambientale per la caratterizzazione dinamica (nel dominio delle piccole deformazioni) dei terreni in situ. Le vibrazioni ambientali sono costituite da piccole vibrazioni del terreno (spostamenti dell'ordine di $10^{-4} \div 10^{-3}$ cm, in un intervallo di frequenze che è possibile osservare sperimentalmente in qualunque punto della Terra. Viene di volta in volta anche designato con i termini di rumore sismico (seismic noise), microtremore (microtremor), microsismi (microseisms), rumore ambientale (ambient vibrations) Questo tipo di fenomeno è stato indagato sin dai primordi della sismologia strumentale ma negli ultimi anni c'è stata una progressiva crescita interesse dei sismologi e degli ingegneri in vista delle sue potenziali applicazioni per la caratterizzazione dinamica del sottosuolo e delle strutture edilizie. Se si considerano solo siti posti su roccia e lontano da centri urbani o siti industriali, le proprietà spettrali medie delle vibrazioni ambientali mostrano una forma spettrale largamente indipendente dalla posizione. Quando ci si sposta però vicino ad aree urbane e su sedimenti la situazione cambia. In generale, studi di questo genere nel corso degli anni hanno messo in evidenza che il rumore ambientale può essere differenziato in tre domini di frequenza:

- Bassa frequenza (<0.5 Hz) - Microsisma. È di origine essenzialmente naturale con sorgenti di grandi dimensioni spaziali (onde oceaniche, grandi perturbazioni atmosferiche); ha un carattere stazionario (ovvero le sue proprietà statistiche non cambiano nel tempo) alla scala delle ore e dei giorni;
- Alta frequenza (>1 Hz) – Microtremore. È di origine essenzialmente antropica (traffico veicolare e pedonale, attività industriale, ecc.) e talvolta naturale ma a scala locale (vento sugli edifici e le piante, ecc.); mostra carattere significative variazioni alla scala delle attività antropiche (giorno/notte, festivi/feriali, ecc.).
- Frequenza intermedia (<1 Hz e >0,5 Hz);

A seconda delle caratteristiche del sottosuolo, sia sorgenti naturali che antropiche possono condizionare le vibrazioni ambientali, con un livello di stazionarietà variabile da caso a caso. Si noti che in bassa frequenza le vibrazioni hanno grandi lunghezze d'onda (centinaia o migliaia di metri) e quindi devono essere generate da fenomeni a larga scala.
In linea generale il campo indagato con la strumentazione usualmente utilizzata per i rilievi sismici sono strumenti con frequenza propria di oscillazione tra 1,0 Hz e 4,5 Hz , frequenze

entro le quali possono essere presenti onde superficiali, con particolare riferimento a onde di Love e onde di Rayleigh. Le onde di Rayleigh Sono generate dall'interferenza costruttiva di onde P e onde Sv (onde S polarizzate sul piano verticale) incidenti sulla superficie libera del terreno. Sono onde con polarizzazione ellittica su un piano verticale parallelo alla direzione di propagazione (ground roll).

Moto dovuto alla componente SV
Direzione di propagazione
Superficie
Moto dovuto alla componente P
Moto risultante della particella investita dall'onda

Le particelle investite da un'onda di Rayleigh, si muovono sia in direzione verticale che orizzontale seguendo una traiettoria ellittica retrograda antioraria (polarizzazione ellittica). Il rapporto fra la componente orizzontale e verticale del moto (rapporto H/V o ellitticità) dipende dalle caratteristiche della sorgente e da quelle del sottosuolo, inoltre varia con la frequenza di vibrazione. L'ellitticità delle onde di Rayleigh cambia con la lunghezza d'onda (o con la frequenza) in rapporto alla struttura del sottosuolo ed in particolare dal profilo di velocità delle onde S. Per esempio, si vede che nel caso di uno strato soffice sovrapposto ad un semispazio, in corrispondenza della frequenza fondamentale di risonanza f_0 (inverso del periodo proprio $\mathbf{T}_0$) per le onde S (Vs/4H), la componente verticale del moto si annulla (-> 0) rendendo molto grande il rapporto fra componente orizzontale del moto e componente verticale (rapporto H/V).

3.0 OPERATIVITÀ DI CAMPO E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Il metodo HVSR con singola stazione è stato inizialmente sviluppato in Giappone da Nogoshi e Igarashi (1971) per caratterizzare la risposta di sito sotto azione sismica ed è stato successivamente reso popolare e diffusa al mondo occidentale da Nakamura (1989).

Questo metodo consiste nel calcolo del rapporto (tipicamente indicato come H/V) della media delle componenti orizzontali rispetto alla componente verticale dello spettro di Fourier del rumore ambientale, registrato in un unico sito da un sensore tridimensionale (velocimetro 3D). L'evidenza empirica, supportata da simulazioni numeriche, indica che il massimo del rapporto spettrale H/V avviene, generalmente, a livello o vicino alla frequenza di risonanza fondamentale del sito, a condizione che vi sia un contrasto d'impedenza sufficientemente forte in profondità (si veda ad esempio Bonilla et al, 1997; Bour et al, 1998; Bard, 1999; Woolery e Street, 2002; Haghshenas et al., 2008).

Visto il basso costo di acquisizione e della semplicità di utilizzo, questo metodo è ampiamente usato in progetti di Microzonazione Sismica e per calibrare la Risposta Sismica Locale relativamente ad analisi numeriche. Poiché la frequenza fondamentale di un sito è legata alla velocità media delle onde di taglio del profilo del terreno e dal suo spessore, il metodo viene spesso utilizzato come strumento di esplorazione geofisica per stimare uno dei questi due parametri, conoscendo l'altro.

Bonnefoy - Claudet et al., 2006 hanno dimostrato, per esempio, che a seconda della distribuzione spaziale della sorgente del rumore e la sua natura, il contrasto d'impedenza suolo/roccia, lo spessore dello strato di copertura e la forma del rapporto spettrale H/V potrebbero essere spiegati per mezzi stratificati orizzontalmente, mediante semplice risonanza delle onde di taglio, l'ellitticità del modo fondamentale delle onde di Rayleigh o dalla fase Airy del modo fondamentale delle onde di Love.

La complessa interazione tra onda-campo di disturbo e la struttura geologica non è ancora ben compresa e ciò limita le informazioni che possono essere recuperate in modo affidabile da misure di singole stazioni. Il rapporto spettrale H/V da solo non può essere invertito in un profilo di velocità delle onde di taglio, salvo ulteriori informazioni fornite dal contributo di onde Rayleigh, onde di Love e dalla profondità del bedrock (ad esempio Castellaro e Mulargia , 2009b; Hobiger et al, 2009, Foti et al , 2011).

Un'altra conseguenza di questa interazione complessa è che l'ampiezza del picco (s) del rapporto H/V non è proporzionale all'amplificazione del moto del suolo (ad esempio Bonilla et al , 1997; Bard , 1999). L'interfaccia geologica che si riferisce al picco sulle curve H/V o del picco minimo di frequenza o il contrasto di impedenza più grande, in molti casi non è sempre all'inizio della roccia (bedrock), ma può essere in un'interfaccia all'interno del terreno di copertura.

Ciò significa che in molti contesti geologici il metodo H/V è in grado di recuperare le informazioni relative del primo e più forte contrasto d'impedenza e quindi non può essere utilizzato come strumento di esplorazione per mappare la topografia del substrato roccioso (bedrock), tali e/o simili comportamenti sono stati documentati da Lunedei e Albarello (2010).

Per l'acquisizione dei dati di campo è stato utilizzato un geofono 3D (tromografo) ubicato nelle ubicazioni fornite dalla Committenza dell'area in oggetto. Il tromografo possiede un periodo proprio di 4,5 Hz. Nell'immagine seguente è mostrata la planimetria con le ubicazioni dei rilievi HVSR.

LEGENDA:
Prove penetrometriche
Pozzi
HVSR01
PLANIMETRIA
Pozzi P1
PE-01
PE-02
PE-03
PE-04
PE-05
PE-06
PE-07
PE-08
PE-09
PE-10
PE-11
PE-12
PE-13
PE-14
PE-15
PE-16
PE-17
PE-18
PE-19
PE-20
CPTE-01
CPTE-02
CPTE-03
CPTE-04
CPTE-05
CPTE-06
CPTE-07
CPTE-08
CPTE-09
CPTE-10
S1-PZ
S2-DH
S3
S4
HVSR02
HVSR03
HVSR04
HVSR05
HVSR06
HVSR07
HVSR08
HVSR09
HVSR10

4.0 ELABORAZIONE DEI DATI E RISULTATI

I dati acquisiti sono stati elaborati con il Software open source Geopsy, software ufficiale del Progetto Europeo SESAME (Site EffectS assessment using AMbient Excitations) la cui descrizione ufficiale è fornita a seguito:

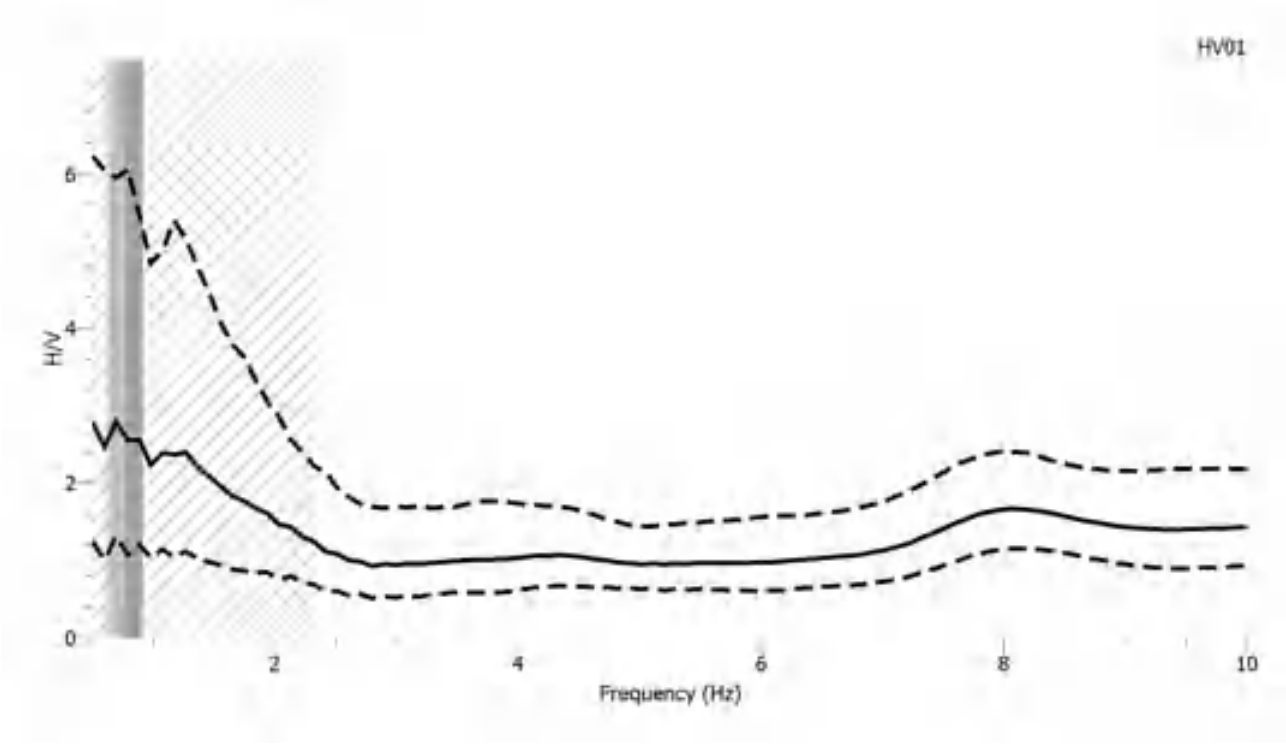
The SESAME project deals with the important issue of site effect estimation for seismic risk mitigation, with a special attention to urban areas. It focuses on two lowcost techniques using ambient seismic vibrations, and aims at clarifying their actual ability to provide useful, direct or indirect, information for local amplification estimates.

The first technique, a very simple one, is the so-called H/V technique advertised by Nakamura; the second, more advanced, one uses noise array measurements to derive the dispersion curves of surface waves, and from that the velocity profile. The proposed work includes a theoretical and numerical part to better understand the nature of seismic noise, and to develop validated numerical tools to simulate seismic noise in arbitrary environments. It also includes thorough experimental and data processing investigations to clearly assess the stability, robustness, reliability and physical meaning of these 2 techniques.

Per quanto riguarda l'elaborazione delle tracce identificate come HVSR02, HVSR06 e HVSR07 è stato utilizzato un filtro passabanda 1Hz – 5Hz, con l'obbiettivo di ridurre il contributo dei disturbi esterni acquisiti in fase di registrazione in sito.

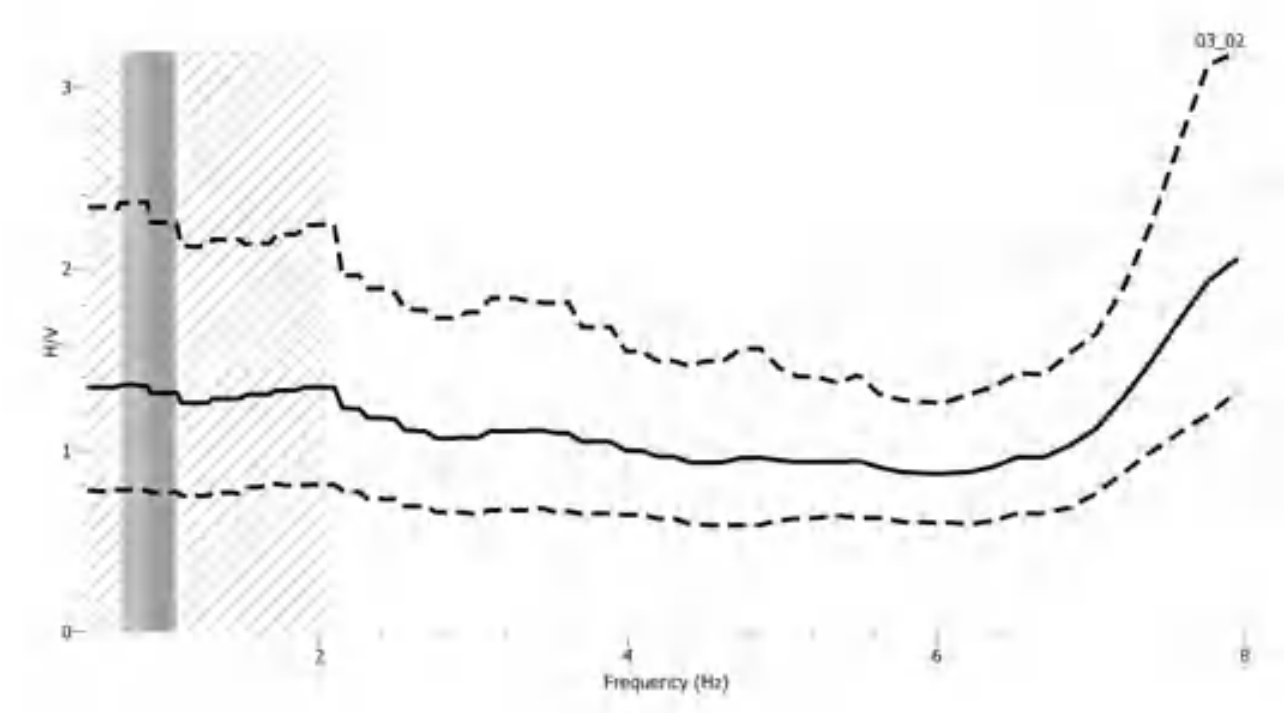
In base alle elaborazioni condotte, di seguito sono riportate le curve HV/***f*** risultanti presentate a seguito con gli header dei relativi file HV.

4.1 HVSR01



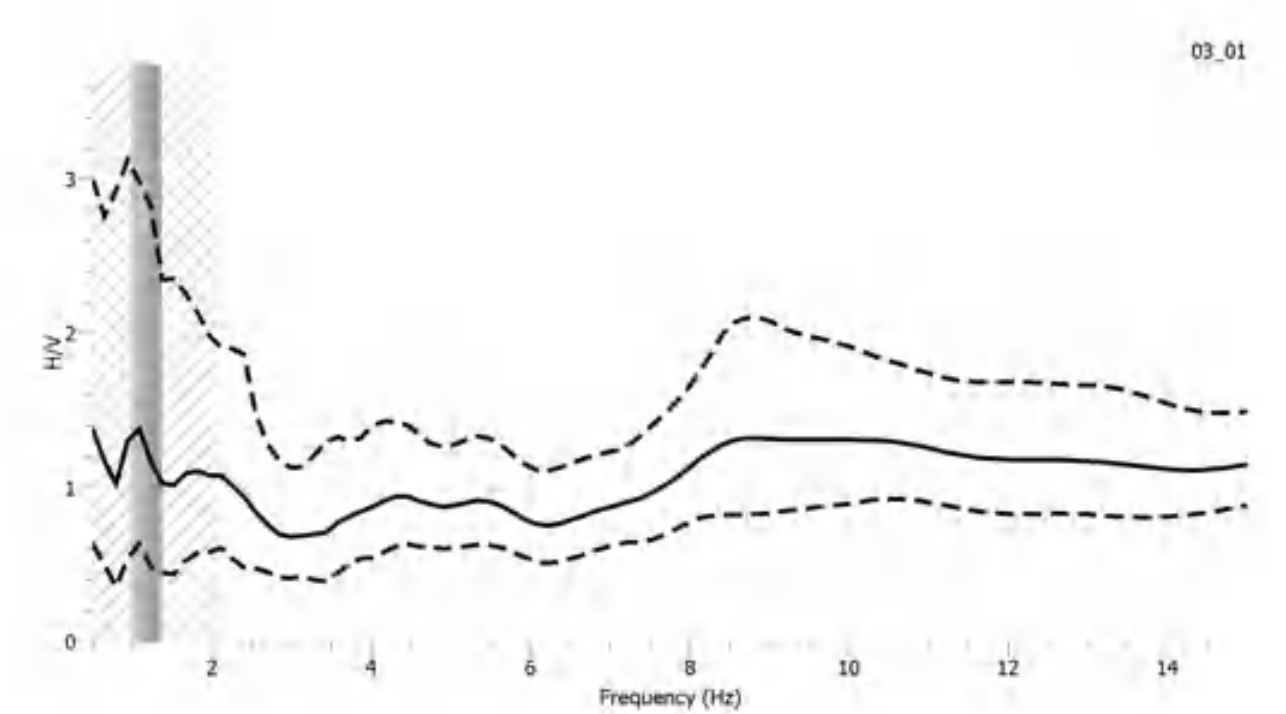
Number of windows = 344
f_0 from average: 0.691919

4.2 HVSR02



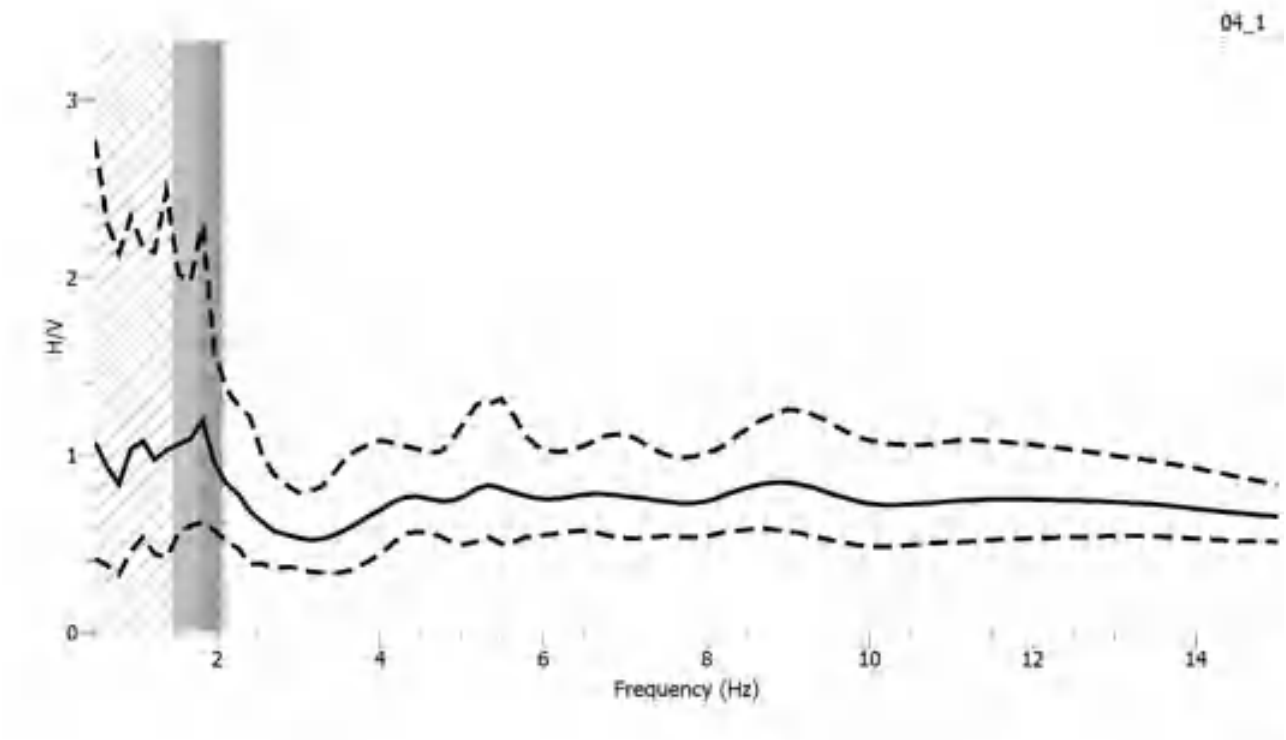
Number of windows = 120
f_0 from average: 0.762145

4.3 HVSR03



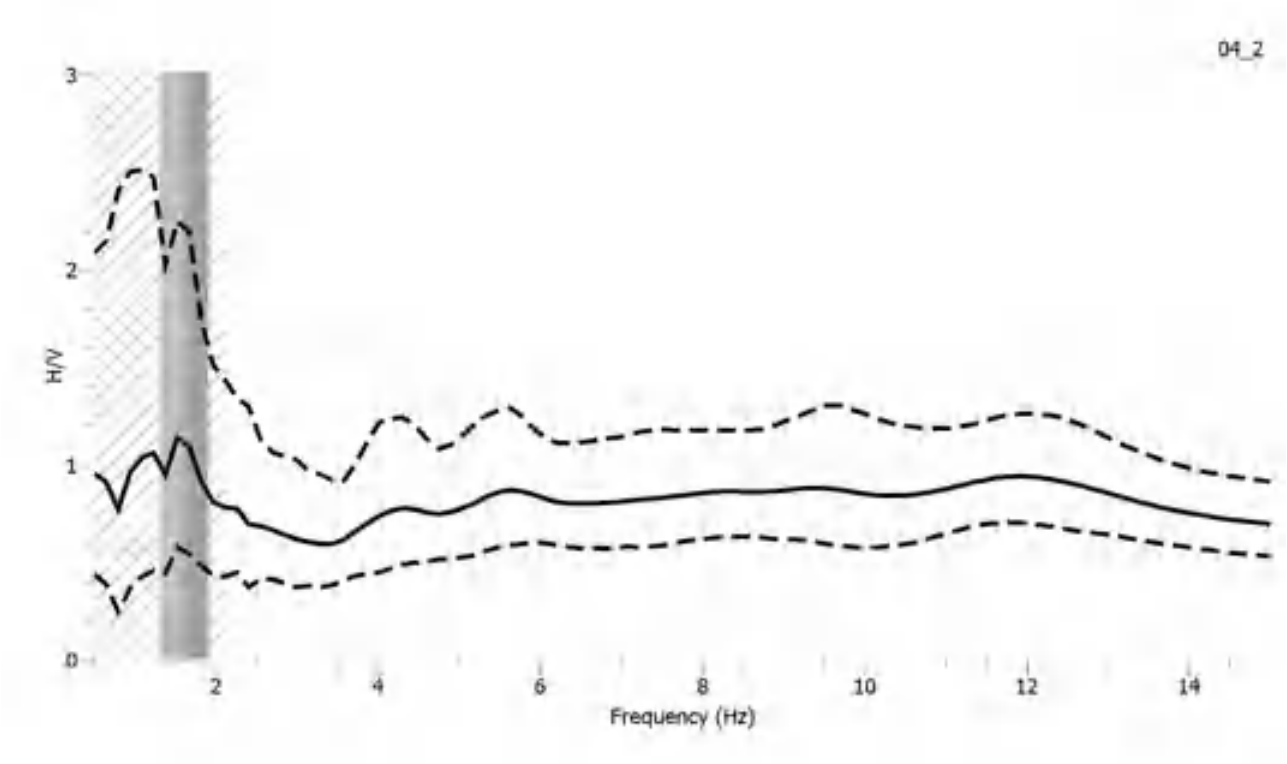
Number of windows = 84
f_0 from average: 1.08586

4.4 HVSR04



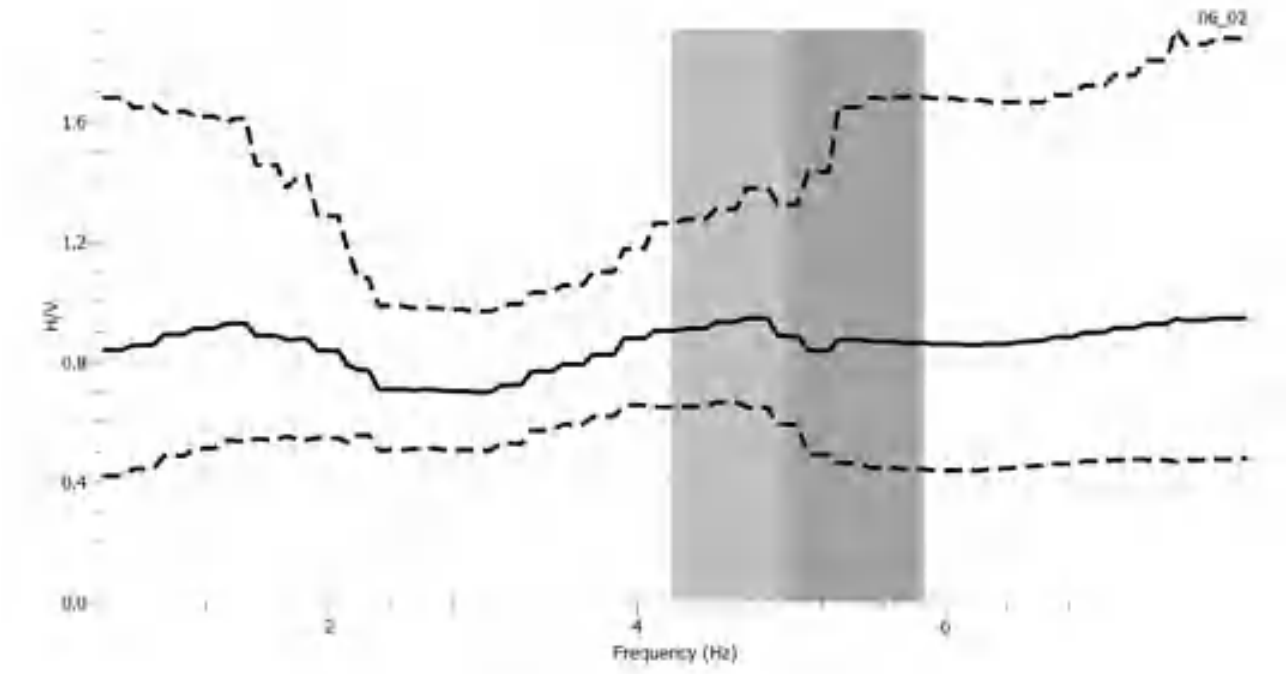
Number of windows = 62
f_0 from average: 1.81818

4.5 HVSR05



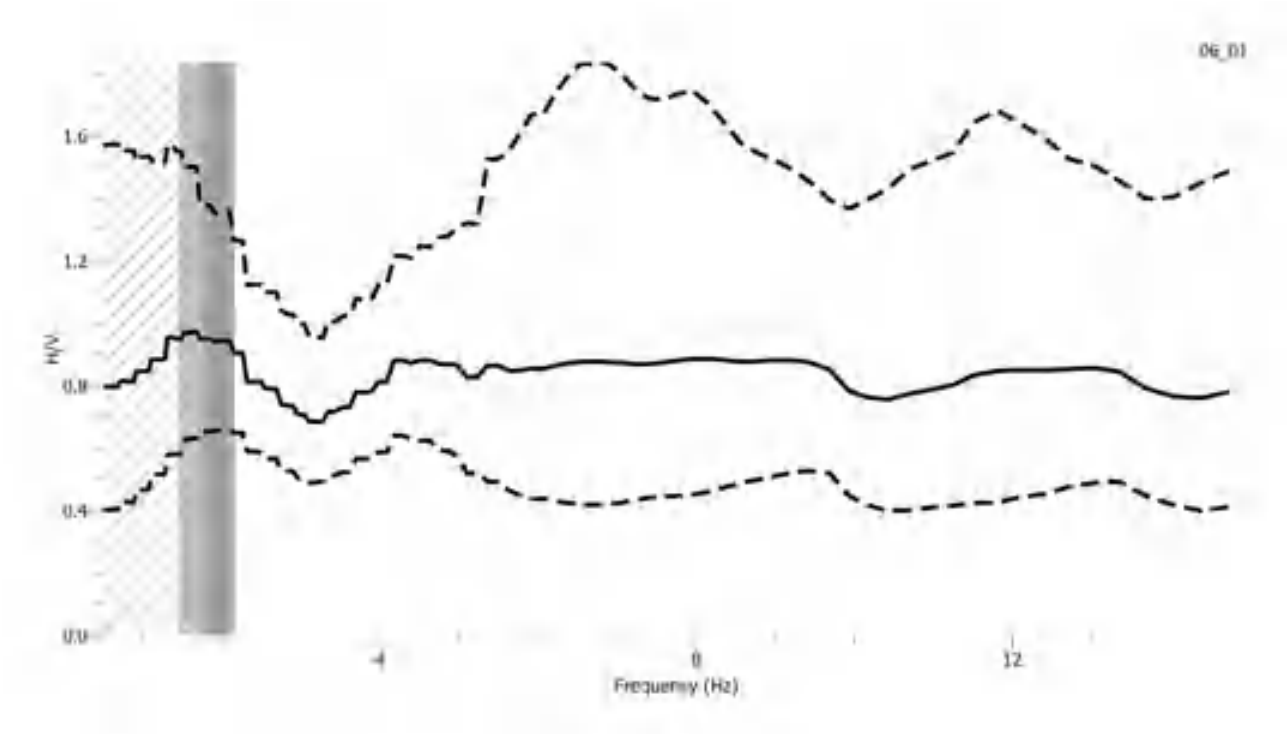
Number of windows = 87
f_0 from average: 1.52525

4.6 HVSR06



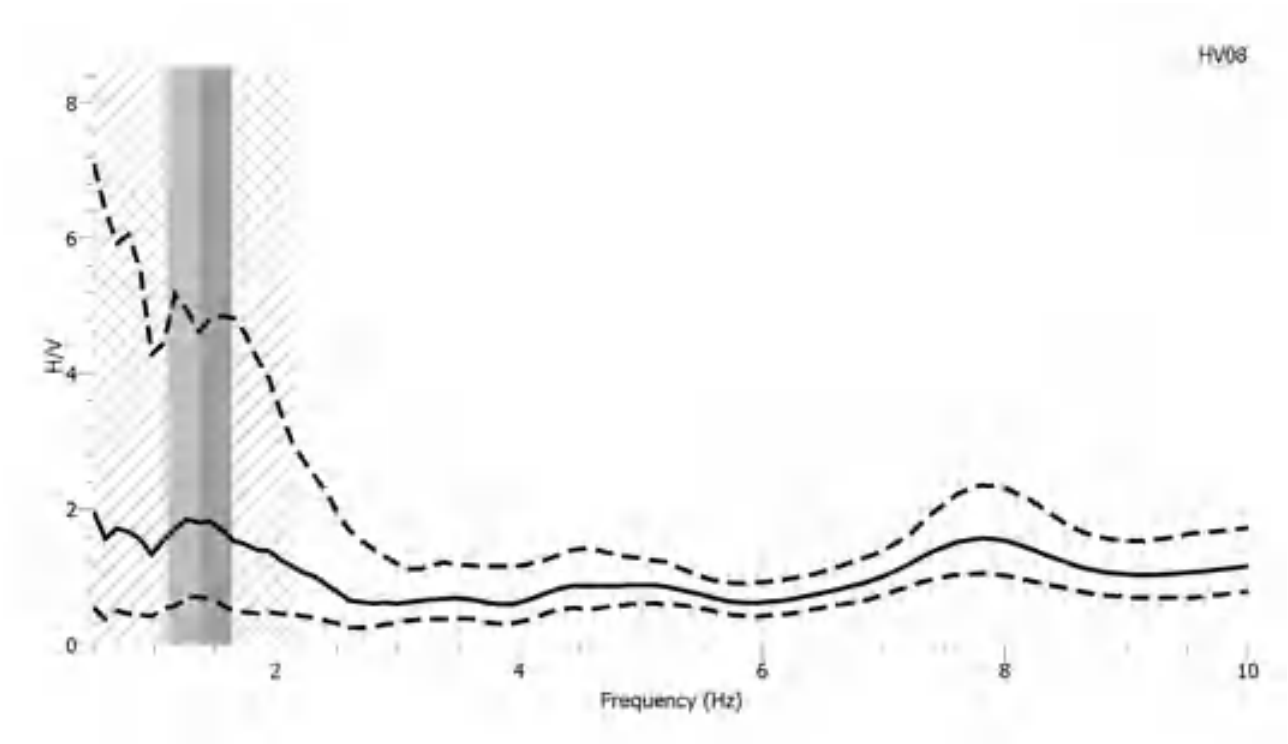
Number of windows = 195
f_0 from average: 4.71239

4.7 HVSR07



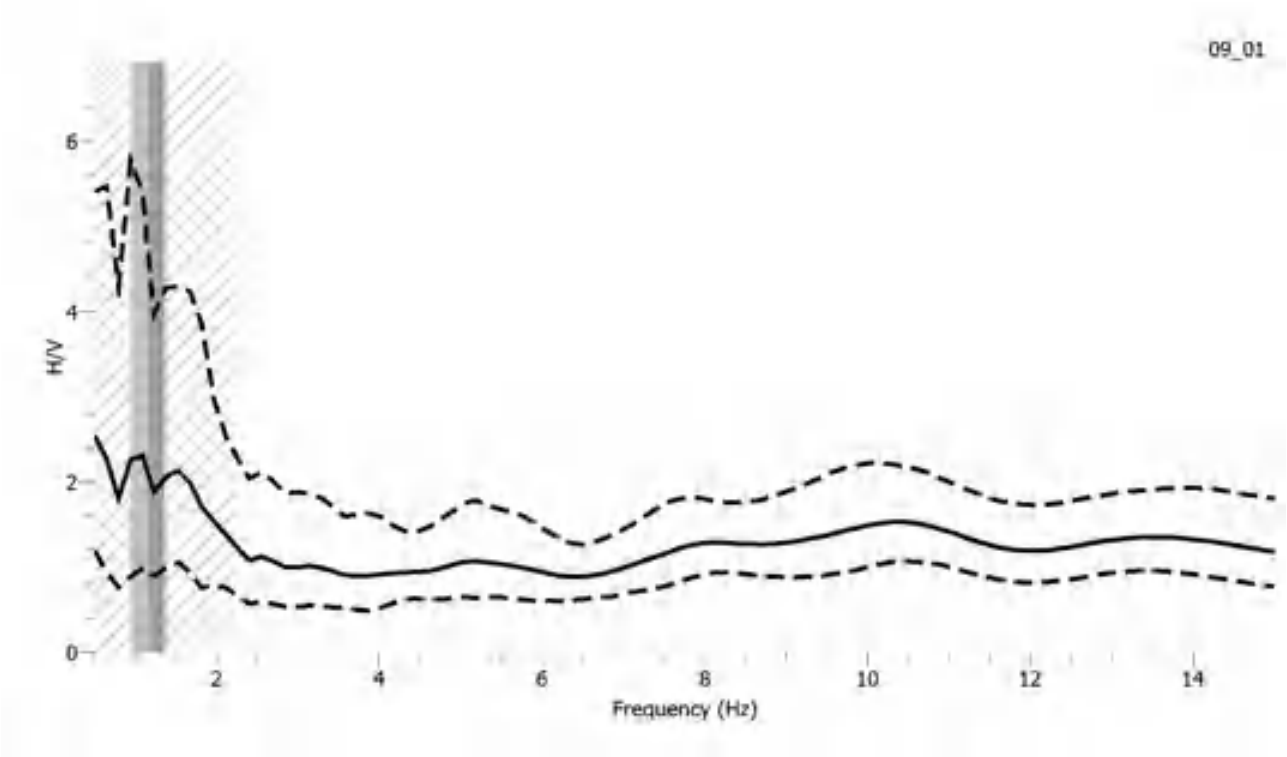
Number of windows = 207
f_0 from average: 1.67958

4.8 HVSR08



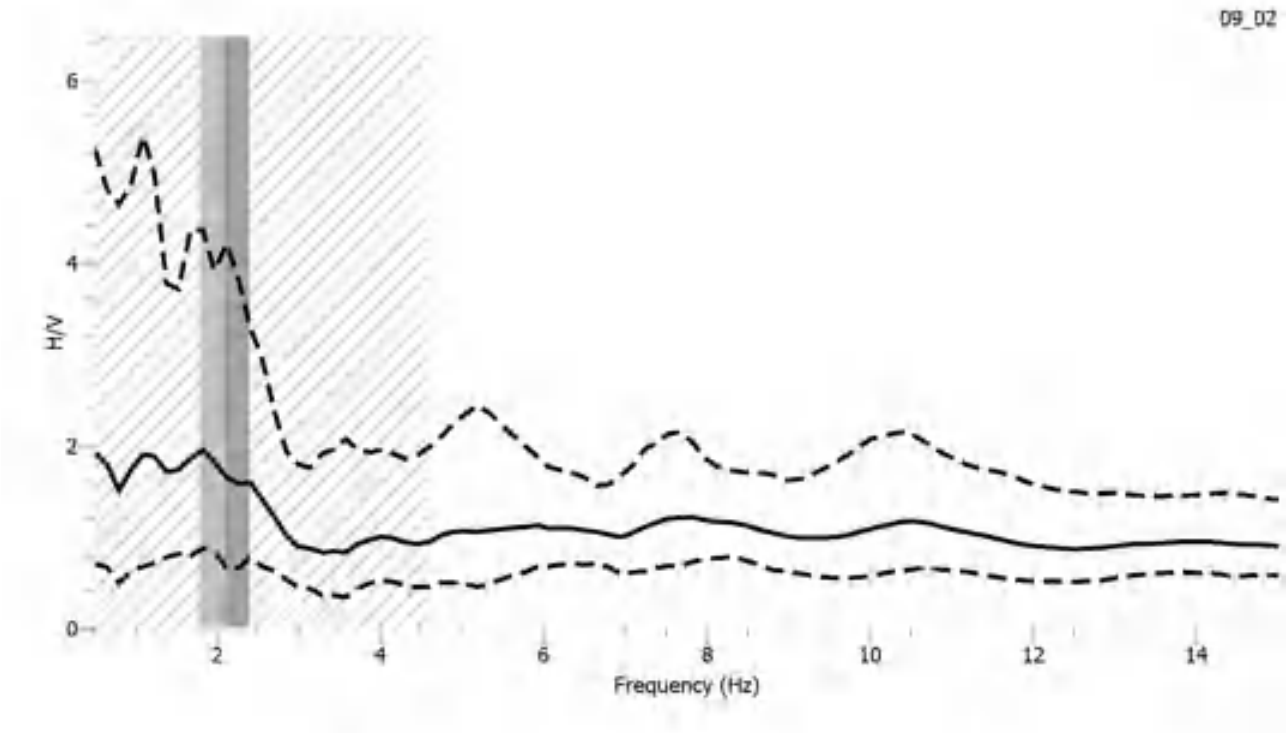
Number of windows = 46
f_0 from average: 1.26768

4.9 HVSR09



Number of windows = 81
f_0 from average: 1.08586

4.10 HVSR10



Number of windows = 21
f_0 from average: 1.81818

5.0 CONCLUSIONI

In base ai dati raccolti ed elaborati il sito presenta una configurazione complessa entro la quale sono rilevabili le seguenti conclusioni:

- L'area nel suo complesso ha f_0 di 0.69 ÷1,82 Hz corrispondente a T_0 (periodo proprio di risonanza) di circa 0,55 s ÷ 1.44 s;
- È stato applicato un filtro passa banda da 1Hz-5Hz per limitare gli effetti del rumore superficiale nelle tracce HVSR02, HVSR06 e HVSR07.
- Il rumore residuo è stato eliminato rappresentando nella curva spettrale un range di frequenza compreso tra 1 Hz e 8 Hz, in modo da poter escludere i "falsi" picchi f_0, che non rappresentano un contrasto di impedenza della colonna simsostratigrafica nell'area in oggetto di studio.

STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI s.r.l.
CAPITALE SOCIALE EURO 100.000,00 I.V.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 M I L A N O TEL. 02.5393977 – FAX 02.5392262
e-mail: studiocelotti@studiocelotti.it

SONDAGGI GEOGNOSTICI GEOTECNICI AMBIENTALI GEOARCHEOLOGICI – PROVE SU TERRENI DI FONDAZIONE INDAGINI E RICERCHE GEOLOGICHE E IDROLOGICHE - PERFORAZIONI PROFONDE PER GEOTERMIA PER DISPERSORI PER STRUMENTAZIONI - PROSPEZIONI GEOFISICHE GEOELETTRICHE - RILIEVI TOPOGRAFICI
C.C.I.A.A. REG. DELLE IMPRESE DI MILANO – COD.FISC.-PART.IVA 05092310969 – SOA 3405AL/57/01

Milano, Novembre 2022

Prot. 7335/5A-rev01

Spett.le
NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l.
Via Broletto, 35
20121 MILANO

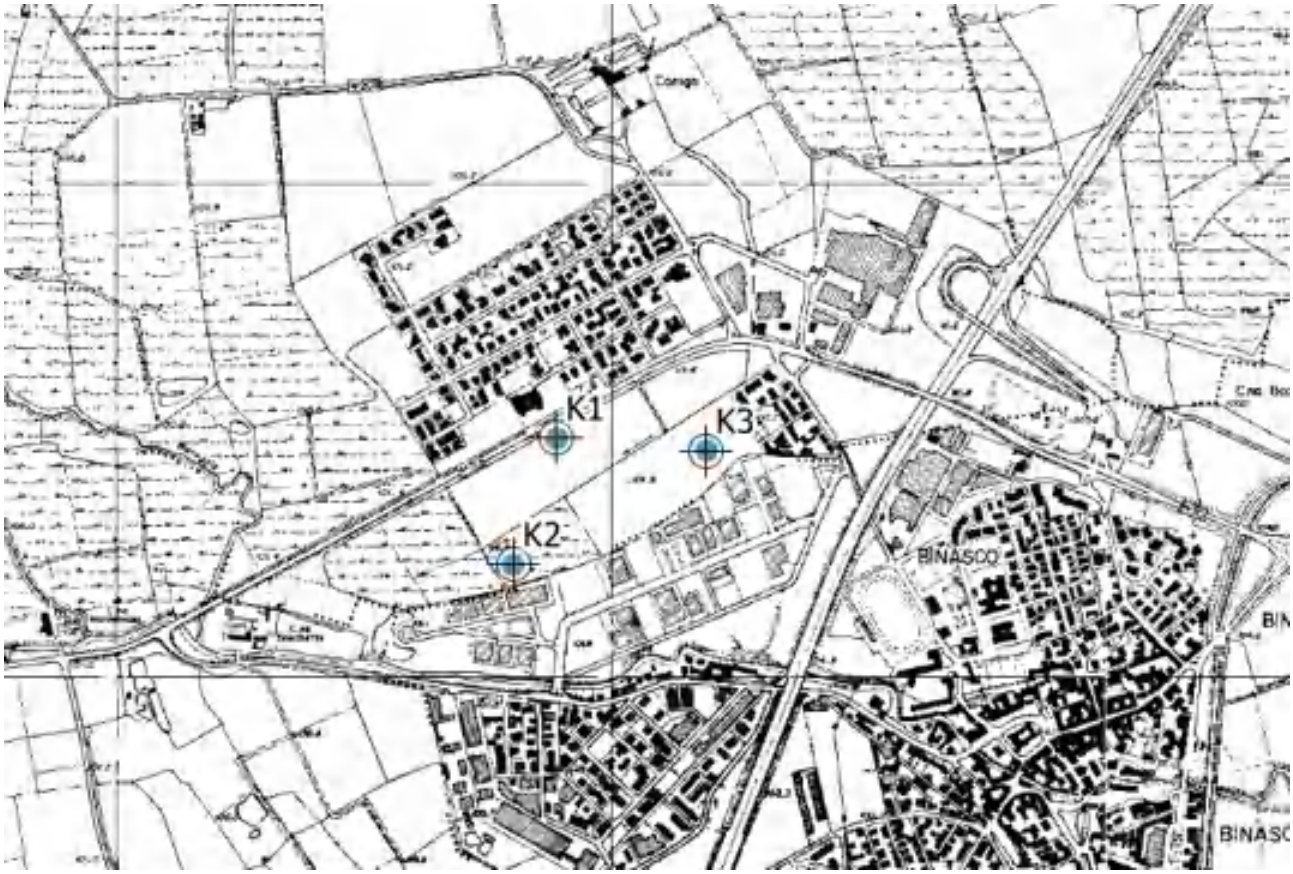
PROVE CON INFILTROMETRO

DOPPIO ANELLO

NOVIGLIO
(MILANO)

UBICAZIONE SITO DI INDAGINE

Carta Tecnica Regionale – Regione Lombardia



UBICAZIONE PROVE IN SITU

Fotografia Satellitare Google Maps

PROVA INFILTROMETRICA A CARICO COSTANTE
UNI EN 22282-5

Data: 25/10/2022

Superficie di prova: fondo agrario incolto, sedime vegetato

Preparazione: rimozione cotico vegetale, regolarizzazione della superficie di posa mediante escavatore meccanico

Tipologia di attrezzatura: infiltrometro a doppio anello costituito da

- anello interno in acciaio diametro 300 mm altezza 25 cm
- anello esterno in acciaio diametro 500 mm altezza 25 cm
- serbatoio volume 30 L graduato, con Sifone di Mariotte, per il mantenimento del volume nel cilindro interno e misurazione del volume infiltrato
- galleggiante per la verifica del mantenimento del carico costante nel del cilindro interno

Metodo di infissione: percussione degli anelli e sigillatura con bentonite

Procedura di saturazione: saturazione utilizzando acqua da rete acquedottistica

- riempimento anello esterno per verifica tenuta verso interno e verso esterno
- riempimento anello interno e verifica differenza livelli interno esterno
- livellamento battente idraulico interno ed esterno durante la procedura di saturazione

Report Fotografico **Prova K1**

Report Fotografico **Prova K2**

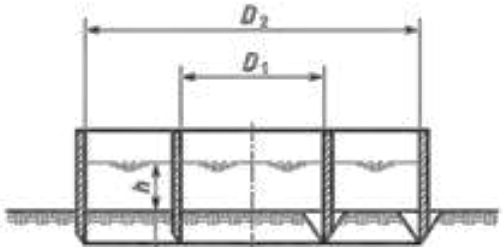
Report Fotografico **Prova K3**

PROVA INFILTROMETRICA A CARICO COSTANTE
UNI EN 22282-5

PROVA K1

Data esecuzione prova: 25/10/2022

Configurazione di prova: facendo riferimento al disegno



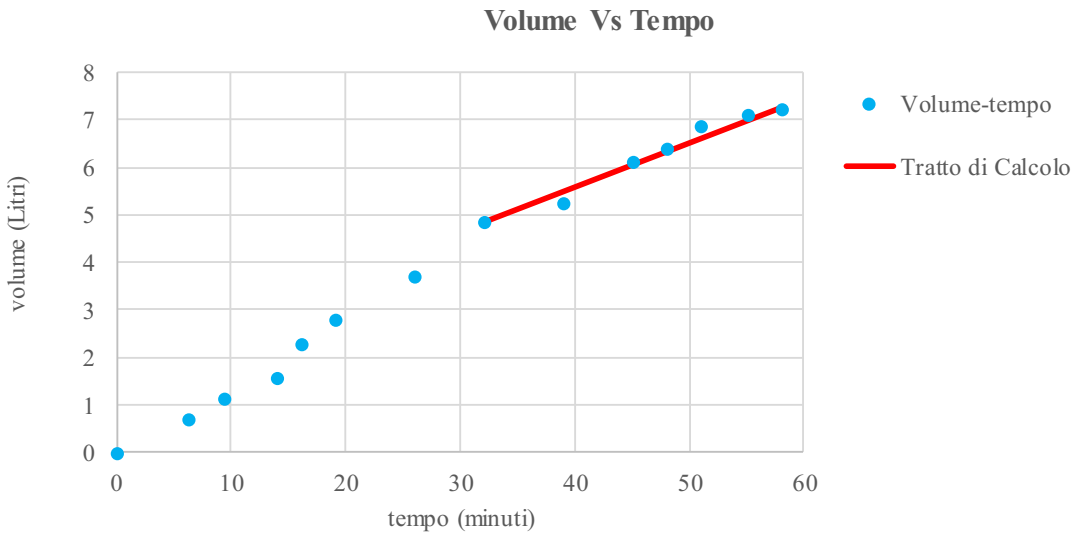
- D_1 = 300 mm
- D_2 = 500 mm
- h = 7.6 cm

Profondità di saturazione: considerando i seguenti parametri

- Massa volumica secca ρ_d = 1.5 g/cm^3
- Umidità iniziale w_i = 12%
- Volume totale infiltrato = 14 L
- Spessore saturo Z_w = 81 cm

Grafico volume infiltrato tempo

- Punti: dati acquisiti dopo la fase di saturazione prolungata per 20 minuti
- Segmento: identificazione del tratto utilizzato per il calcolo



Parametri di calcolo e risultati

- Temperatura: 19.1°C
- Correzione temperatura η_T/η_{20} = 1.022
- Gradiente idraulico i = 1.094
- Velocità di infiltrazione v = 2.17 x 10^{-5} m/s

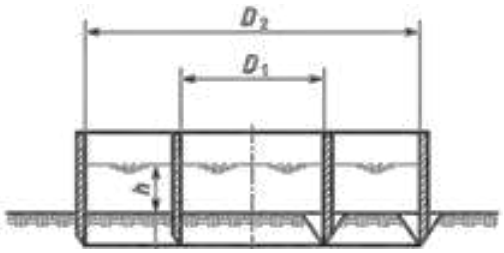
Conducibilità idraulica calcolata K = 2.03 x 10^{-5} m/s

PROVA INFILTROMETRICA A CARICO COSTANTE
UNI EN 22282-5

PROVA K2

Data esecuzione prova: 25/10/2022

Configurazione di prova: facendo riferimento al disegno



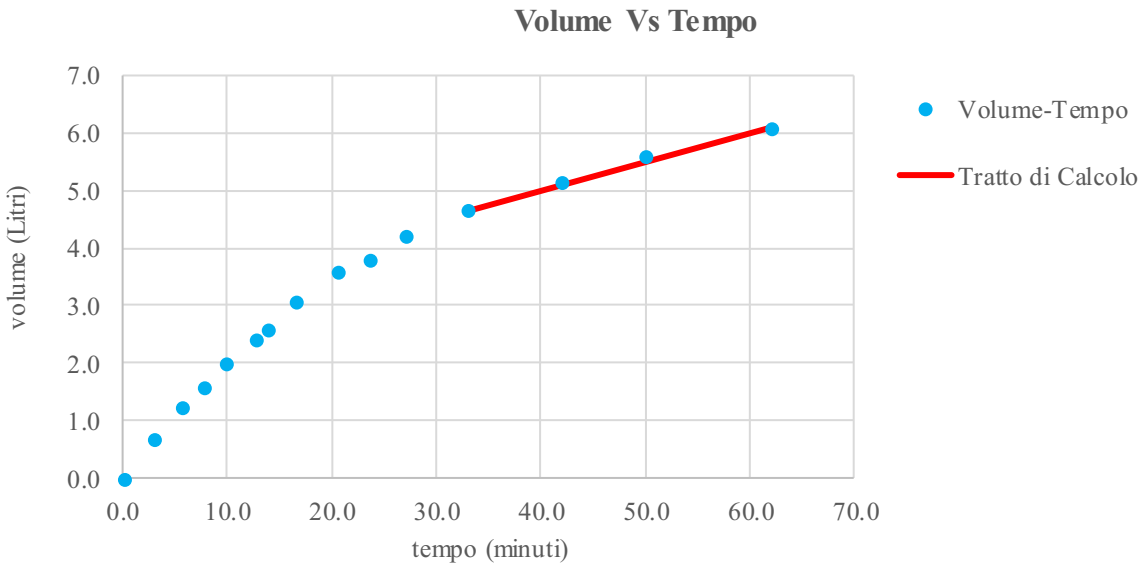
- D_1 = 300 mm
- D_2 = 500 mm
- h = 12.1 cm

Profondità di saturazione: considerando i seguenti parametri

- Massa volumica secca ρ_d = 1.5 g/cm^3
- Umidità iniziale w_i = 12%
- Volume totale infiltrato = 12 L
- Spessore saturo Z_w = 68 cm

Grafico volume infiltrato tempo

- Punti: dati acquisiti dopo la fase di saturazione durata di 30 minuti
- Segmento: identificazione del tratto utilizzato per il calcolo



Parametri di calcolo e risultati

- Temperatura: 21°C
- Correzione temperatura η_T/η_{20} = 0.9761
- Gradiente idraulico i = 1.18
- Velocità di infiltrazione v = 1.159 x 10^{-5} m/s

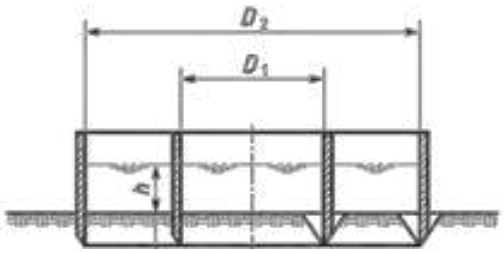
Conducibilità idraulica calcolata K = 9.59 x 10^{-6} m/s

PROVA INFILTROMETRICA A CARICO COSTANTE
UNI EN 22282-5

PROVA K3

Data esecuzione prova: 25/10/2022

Configurazione di prova: facendo riferimento al disegno



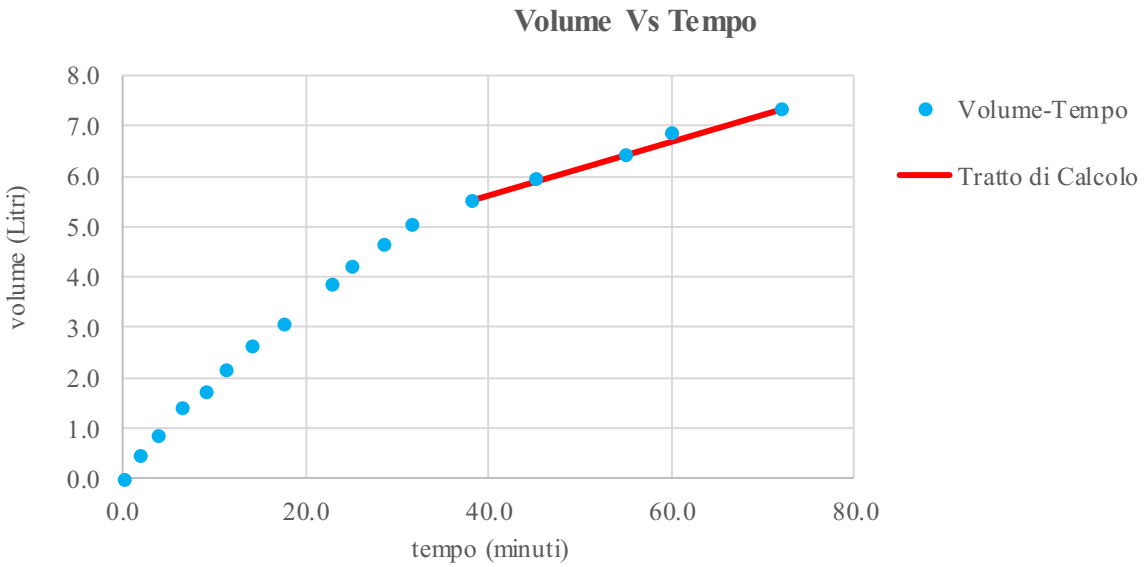
- D_1 = 300 mm
- D_2 = 500 mm
- h = 10.9 cm

Profondità di saturazione: considerando i seguenti parametri

- Massa volumica secca ρ_d = 1.5 g/cm^3
- Umidità iniziale w_i = 12%
- Volume totale infiltrato = 15 L
- Spessore saturo Z_w = 82 cm

Grafico volume infiltrato tempo

- Punti: dati acquisiti dopo la fase di saturazione prolungata per 20 minuti
- Segmento: identificazione del tratto utilizzato per il calcolo



Parametri di calcolo e risultati

- Temperatura: 21.4°C
- Correzione temperatura η_T/η_{20} = 0.9668
- Gradiente idraulico i = 1.13
- Velocità di infiltrazione v = 1.42 x 10^{-5} m/s

Conducibilità idraulica calcolata K = 1.21 x 10^{-5} m/s

STUDIO TECNICO GEOM. UGO CELOTTI s.r.l.
CAPITALE SOCIALE EURO 100.000,00 I.V.
VIA MINCIO, 22 – C.A.P. 20139 **M I L A N O** TEL. 02.5393977 – FAX 02.5392262
e-mail: studiocelotti@studiocelotti.it

SONDAGGI GEOGNOSTICI GEOTECNICI AMBIENTALI GEOARCHEOLOGICI – PROVE SU TERRENI DI FONDAZIONE INDAGINI E RICERCHE GEOLOGICHE E IDROLOGICHE - PERFORAZIONI PROFONDE PER GEOTERMIA PER DISPERSORI PER STRUMENTAZIONI - PROSPEZIONI GEOFISICHE GEOELETTRICHE - RILIEVI TOPOGRAFICI
C.C.I.A.A. REG. DELLE IMPRESE DI MILANO – COD.FISC.-PART.IVA 05092310969 – SOA 3405AL/57/01

Milano, Dicembre 2022

Prot. N. 7335/C

Spett.
NOVIGLIO DATACENTERS MXP I SRL
Via Broletto, 35
201231 MILANO (MI)

COMUNE di NOVIGLIO (MI)

Località Santa Corinna
SP30

DEFINIZIONE PARAMETRI IDROGEOLOGICI

DA PROVE DI PORTATA

INDICE

CAPITOLO 1 PREMESSA 3

1.1 - NORME DI RIFERIMENTO 4

CAPITOLO 2 CARATTERISTICHE DEI POZZI E PIEZOMETRI 4

CAPITOLO 3 DATI PROVE DI PORTATA 5

3.1 - PROVA PORTATA COSTANTE POZZO P1 – PIEZOMETRO PZ1 5
3.2 - PROVA PORTATA VARIABILE POZZO P1 – PIEZOMETRO PZ1 7
3.3 - PROVA PORTATA COSTANTE POZZO P2 – PIEZOMETRO PZ2 9
3.4 - PROVA PORTATA VARIABILE POZZO P2 – PIEZOMETRO PZ2 11

CAPITOLO 4 ELABORAZIONE DATI 13

4.1 - POZZO 1 13
4.2 - POZZO 2 16
4.3 - PIEZOMETRO PZ1 19
4.1 - PIEZOMETRO PZ2 22

CAPITOLO 5 DEFINIZIONE PARAMETRI IDROGEOLOGICI 25

Capitolo 1 ***PREMESSA***

La presente relazione esamina le prove di portata su pozzi e piezometri effettuate nei giorni 8 – 9 – 10 – 11 novembre 2022 presso un'area ubicata nel Comune di Noviglio (MI), in località Santa Corinna (vedasi ***Figura 1.1***).

Presso l'area sono state effettuate prove di portata (con prelievo a portata variabile e costante) su due coppie pozzo – piezometro (Pozzo 1 – PZ1 e Pozzo 2 – PZ2) collocati nel sito in esame.

Figura 1.1 *- Inquadramento dell'area in esame da ripresa satellitare (fonte: Google), con indicazione dell'area oggetto di intervento edilizio (ovale rosso). Immagine non in scala.*

1.1 - Norme di riferimento

- UNI EN ISO 22282-4 (maggio 2021) Indagini e prove geotecniche – prove idrauliche nel sottosuolo – Parte 4. Prove di pompaggio.

Capitolo 2 ***CARATTERISTICHE DEI POZZI E PIEZOMETRI***

Di seguito si schematizzano le principali caratteristiche dei pozzi e piezometri utilizzati nel corso dello svolgimento delle prove di portata.

Pozzo 1 e Pozzo 2

Diametro:	Ø 180 mm
Profondità:	15 m

Piezometro PZ1

Diametro:	Ø 1” ¼
Profondità:	9 m
Distanza da pozzo 1:	7,05 m

Piezometro PZ2

Diametro:	Ø 1” ¼
Profondità:	9 m
Distanza da pozzo 2:	7,35 m

Capitolo 3 DATI PROVE DI PORTATA

3.1 - Prova portata costante Pozzo P1 – Piezometro PZ1

Data prova: 11/11/2022

Prova abbassamento

Tempi [min]	Portata [lt/min]	Abbassamenti Pozzo 1 [m]	Abbassamenti Piezometro PZ1 [m]
0	0	1,98	1,81
0,5	480	4,58	2,02
1	480	4,65	2,11
2	480	4,71	2,14
3	480	4,74	2,17
4	480	4,75	2,18
5	480	4,77	2,19
6	480	4,78	2,19
7	480	4,78	2,19
8	480	4,79	2,20
9	480	4,81	2,20
10	480	4,82	2,20
11	480	4,82	2,20
12	480	4,82	2,21
13	480	4,82	2,21
14	480	4,82	2,22
15	480	4,82	2,22
20	480	4,83	2,23
25	480	4,84	2,23
30	480	4,84	2,24
35	480	4,85	2,25
40	480	4,86	2,25
45	480	4,86	2,25
50	480	4,86	2,25
55	480	4,86	2,25
60	480	4,86	2,25
70	480	4,86	2,25
80	480	4,86	2,26
90	480	4,87	2,26
100	480	4,87	2,26
110	480	4,87	2,26

120	480	4,87	2,26
130	480	4,88	2,26
140	480	4,88	2,26
150	480	4,88	2,26
160	480	4,88	2,27
170	480	4,88	2,27
180	480	4,89	2,27
190	480	4,89	2,27
200	480	4,89	2,27
210	480	4,89	2,27
220	480	4,89	2,27
230	480	4,90	2,27
240	480	4,90	2,27
250	480	4,90	2,28
260	480	4,90	2,28
270	480	4,90	2,28
280	480	4,90	2,28
290	480	4,90	2,28
300	480	4,90	2,28

Prova risalita al termine del pompaggio

Tempi [min]	**Portata [lt/min]**	**Risalita Pozzo 1 [m]**	**Risalita Piezometro PZ1 [m]**
10 sec	0	2,45	2,13
30 sec	0	2,21	2,04
1	0	2,13	1,97
2	0	2,08	1,91
4	0	2,04	1,88
8	0	2,03	1,86
15	0	2,01	1,83
30	0	1,99	1,82
45	0	1,99	1,82

3.2 - Prova portata variabile Pozzo P1 – Piezometro PZ1

Data prova: 08/11/2022

Prova abbassamento

Tempi [min]	Portata [lt/min]	Abbassamenti Pozzo 1 [m]	Abbassamenti Piezometro PZ1 [m]
0	0	1,98	1,81
0,5	108	2,32	1,81
1	108	2,33	1,82
2	108	2,34	1,82
3	108	2,35	1,82
4	108	2,36	1,83
5	108	2,36	1,83
6	108	2,36	1,83
7	108	2,36	1,83
8	150	2,41	1,87
9	150	2,42	1,87
10	150	2,43	1,88
11	150	2,43	1,88
12	150	2,43	1,88
13	150	2,43	1,88
14	150	2,43	1,88
15	150	2,43	1,88
20	210	2,64	1,96
25	210	2,65	1,96
30	210	2,67	1,97
35	210	2,68	1,98
40	210	2,68	1,98
45	210	2,68	1,98
50	210	2,68	1,98
55	210	2,68	1,98
60	330	3,26	2,04
70	330	3,27	2,04
80	330	3,3	2,05
90	330	3,3	2,05
100	330	3,31	2,06
110	330	3,31	2,06
120	330	3,31	2,06
130	330	3,31	2,06

140	480	4,64	2,10
150	480	4,7	2,13
160	480	4,73	2,18
170	480	4,78	2,19
180	480	4,83	2,22
190	480	4,85	2,24
200	480	4,86	2,24
210	480	4,86	2,24
220	480	4,89	2,27
230	480	4,90	2,27
240	480	4,90	2,27
250	480	4,90	2,28
260	480	4,90	2,28
270	480	4,90	2,28
280	480	4,90	2,28
290	480	4,90	2,28
300	480	4,90	2,28

Prova risalita al termine del pompaggio

Tempi [min]	Portata [lt/min]	Risalita Pozzo 1 [m]	Risalita Piezometro PZ1 [m]
10 sec	0	2,38	2,04
30 sec	0	2,33	1,93
1	0	2,25	1,91
2	0	2,19	1,87
4	0	2,15	1,83
8	0	2,10	1,82
15	0	2,06	1,82
30	0	2,00	1,82
45	0	2,00	1,82

3.3 - Prova portata costante Pozzo P2 – Piezometro PZ2

Data prova: 10/11/2022

Prova abbassamento

Tempi [min]	Portata [lt/min]	Abbassamenti Pozzo 2 [m]	Abbassamenti Piezometro PZ2 [m]
0	0	1,80	1,47
0,5	480	5,99	1,54
1	480	6,11	1,56
2	480	7,32	1,57
3	480	7,38	1,58
4	480	7,44	1,58
5	480	7,47	1,58
6	480	7,48	1,58
7	480	7,49	1,58
8	480	7,51	1,58
9	480	7,53	1,59
10	480	7,53	1,59
11	480	7,54	1,59
12	480	7,55	1,59
13	480	7,57	1,59
14	480	7,57	1,59
15	480	7,58	1,59
20	480	7,61	1,59
25	480	7,64	1,59
30	480	7,65	1,59
35	480	7,66	1,59
40	480	7,68	1,59
45	480	7,69	1,59
50	480	7,69	1,59
55	480	7,69	1,59
60	480	7,70	1,59
70	480	7,71	1,59
80	480	7,71	1,59
90	480	7,72	1,59
100	480	7,72	1,59
110	480	7,73	1,59
120	480	7,74	1,59
130	480	7,74	1,59

140	480	7,74	1,59
150	480	7,75	1,59
160	480	7,76	1,59
170	480	7,76	1,59
180	480	7,76	1,59
190	480	7,76	1,59
200	480	7,77	1,59
210	480	7,77	1,59
220	480	7,78	1,59
230	480	7,78	1,59
240	480	7,78	1,59
250	480	7,79	1,59
260	480	7,79	1,59
270	480	7,79	1,59
280	480	7,79	1,59
290	480	7,79	1,59
300	480	7,79	1,59

Prova risalita al termine del pompaggio

Tempi [min]	Portata [lt/min]	Risalita Pozzo 2 [m]	Risalita Piezometro PZ2 [m]
10 sec	0	4,23	1,54
30 sec	0	2,94	1,52
1	0	1,87	1,51
2	0	1,85	1,51
4	0	1,84	1,50
8	0	1,82	1,50
15	0	1,82	1,49
30	0	1,81	1,49
45	0	1,81	1,49

3.4 - Prova portata variabile Pozzo P2 – Piezometro PZ2

Data prova: 09/11/2022

Prova abbassamento

Tempi [min]	Portata [lt/min]	Abbassamenti Pozzo 2 [m]	Abbassamenti Piezometro PZ2 [m]
0	0	1,80	1,47
0,5	108	2,46	1,49
1	108	2,52	1,49
2	108	2,53	1,50
3	108	2,53	1,50
4	108	2,54	1,50
5	108	2,54	1,50
6	108	2,54	1,50
7	108	2,54	1,50
8	150	2,86	1,52
9	150	2,87	1,53
10	150	2,91	1,53
11	150	2,94	1,54
12	150	2,95	1,54
13	150	2,97	1,54
14	150	2,97	1,54
15	150	2,97	1,54
20	210	3,48	1,54
25	210	3,51	1,54
30	210	3,54	1,54
35	210	3,56	1,55
40	210	3,60	1,55
45	210	3,60	1,55
50	210	3,60	1,55
55	210	3,60	1,55
60	330	4,32	1,55
70	330	4,35	1,55
80	330	4,36	1,56
90	330	4,38	1,56
100	330	4,43	1,56
110	330	4,44	1,56
120	330	4,44	1,56
130	330	4,44	1,56

140	480	6,08	1,57
150	480	7,3	1,57
160	480	7,41	1,58
170	480	7,49	1,58
180	480	7,59	1,59
190	480	7,65	1,59
200	480	7,69	1,59
210	480	7,69	1,59
220	480	7,78	1,59
230	480	7,78	1,59
240	480	7,78	1,59
250	480	7,79	1,59
260	480	7,79	1,59
270	480	7,79	1,59
280	480	7,79	1,59
290	480	7,79	1,59
300	480	7,79	1,59

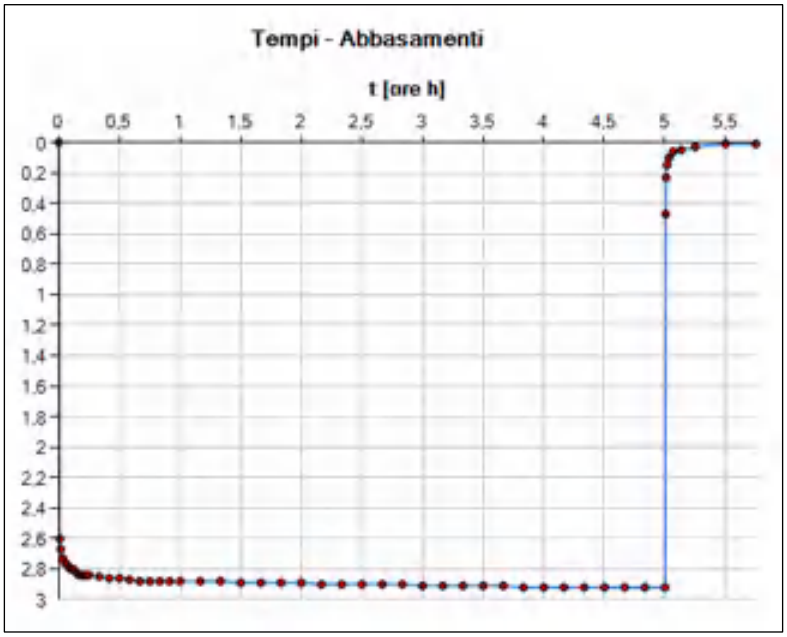
Prova risalita al termine del pompaggio

Tempi [min]	**Portata [lt/min]**	**Risalita Pozzo 2 [m]**	**Risalita Piezometro PZ2 [m]**
10 sec	0	3,08	1,53
30 sec	0	2,60	1,52
1	0	2,52	1,52
2	0	2,37	1,51
4	0	2,21	1,50
8	0	2,10	1,50
15	0	1,98	1,49
30	0	1,81	1,48
45	0	1,81	1,48

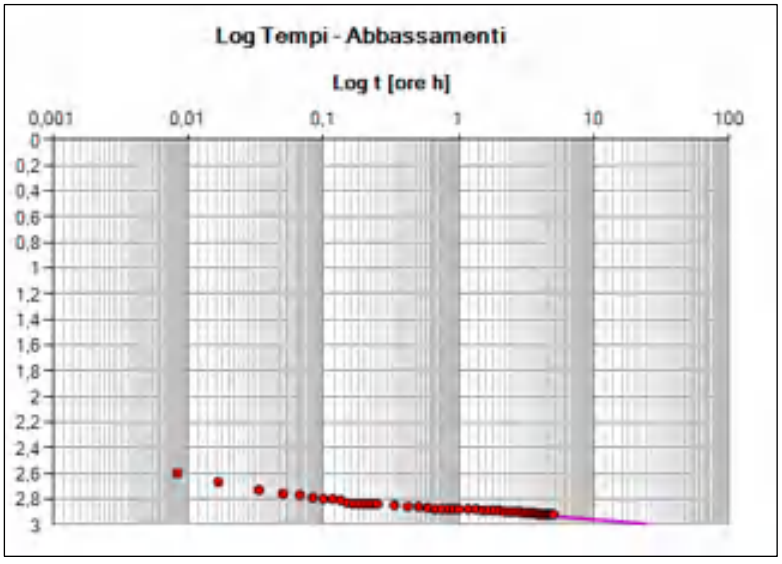
Capitolo 4 ***ELABORAZIONE DATI***

Di seguito si riportano le curve delle prove, le curve di abbassamento e di risalita.

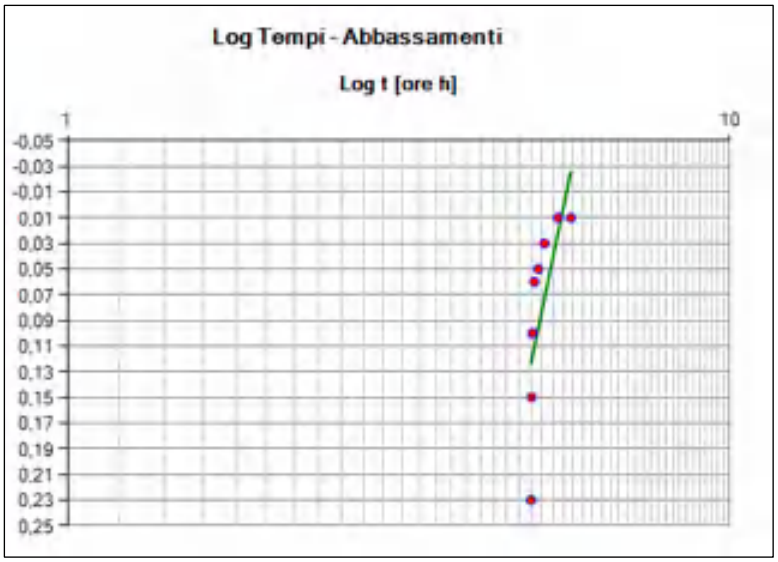
4.1 - Pozzo 1



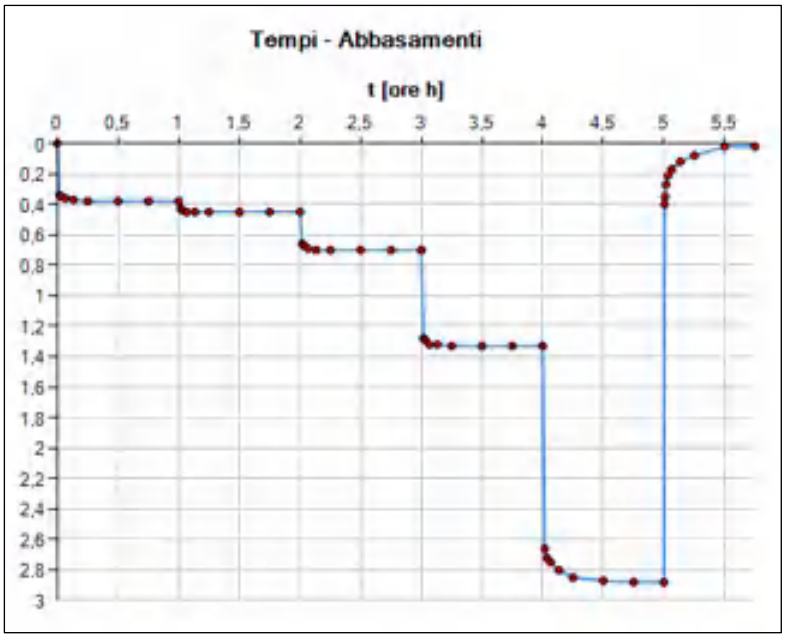
Pozzo 1 – Prova a portata costante – Curva abbassamento/tempo per tutta la durata della prova.



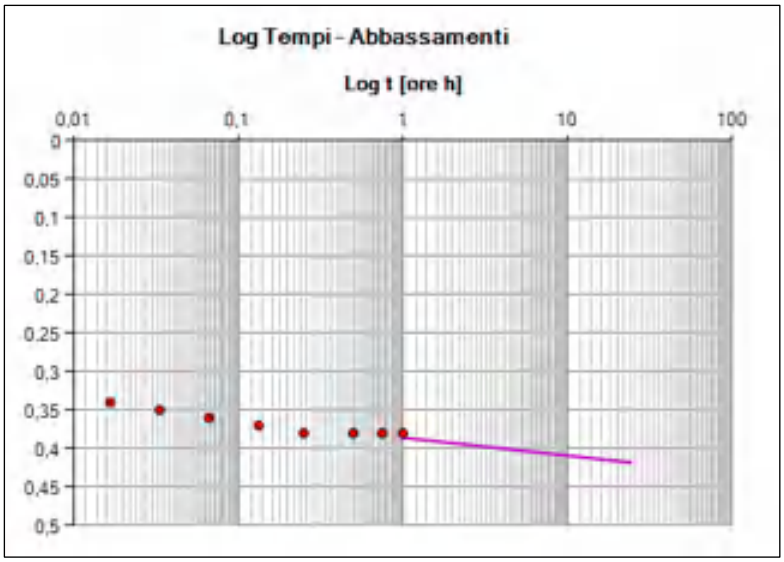
Pozzo 1– Prova a portata costante – Curva abbassamento/tempo.



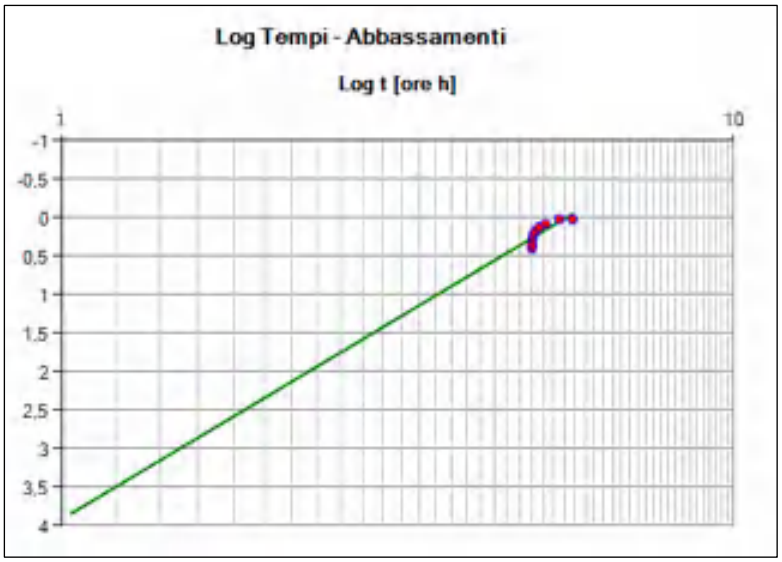
Pozzo 1– Prova a portata costante – Curva risalita/tempo.



Pozzo 1 – Prova a portata variabile – Curva abbassamento/tempo per tutta la durata della prova.

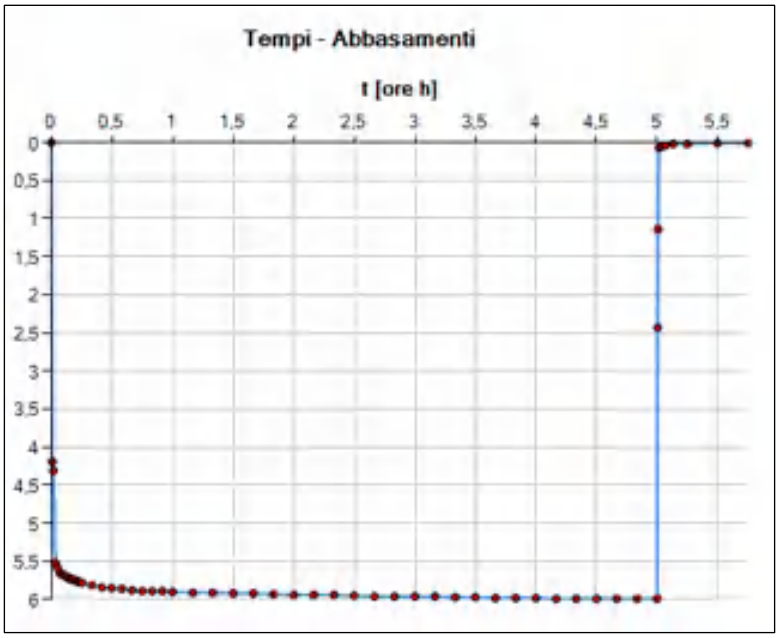


Pozzo 1– Prova a portata variabile – Curva abbassamento/tempo.

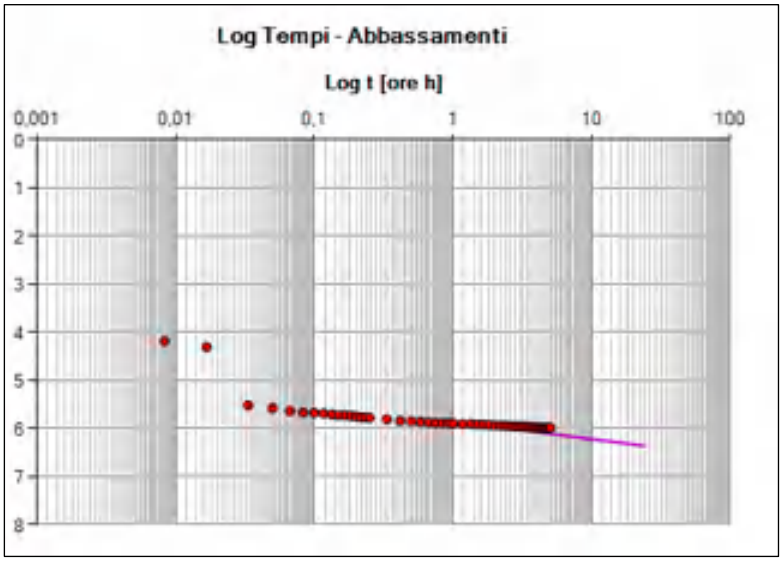


Pozzo 1– Prova a portata variabile – Curva risalita/tempo.

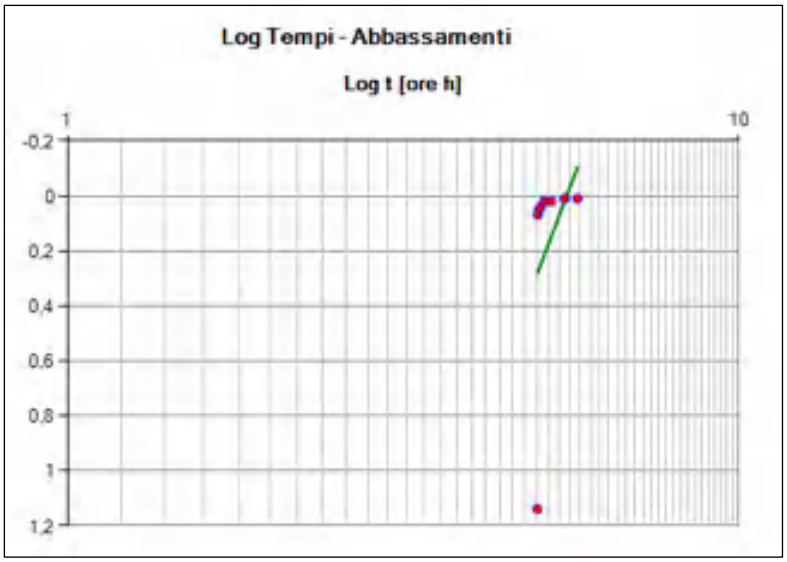
4.2 - Pozzo 2



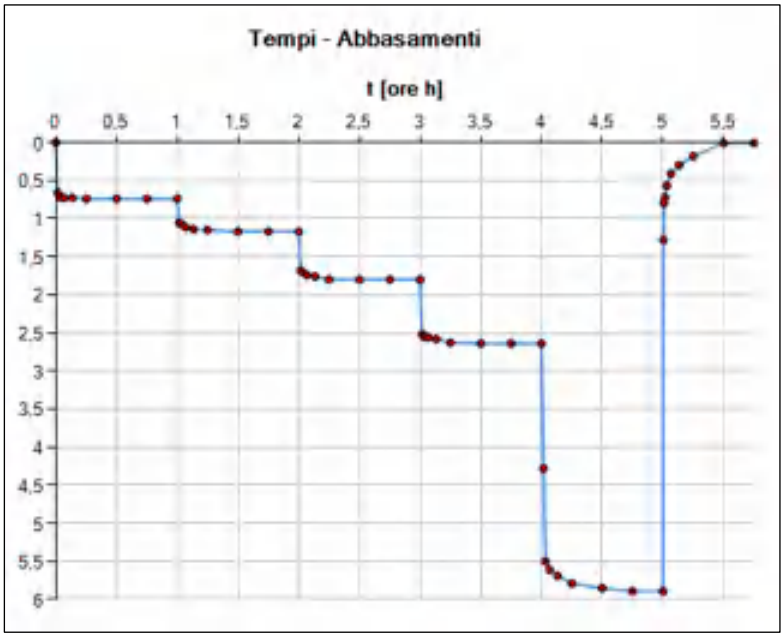
Pozzo 2 – Prova a portata costante – Curva abbassamento/tempo per tutta la durata della prova.



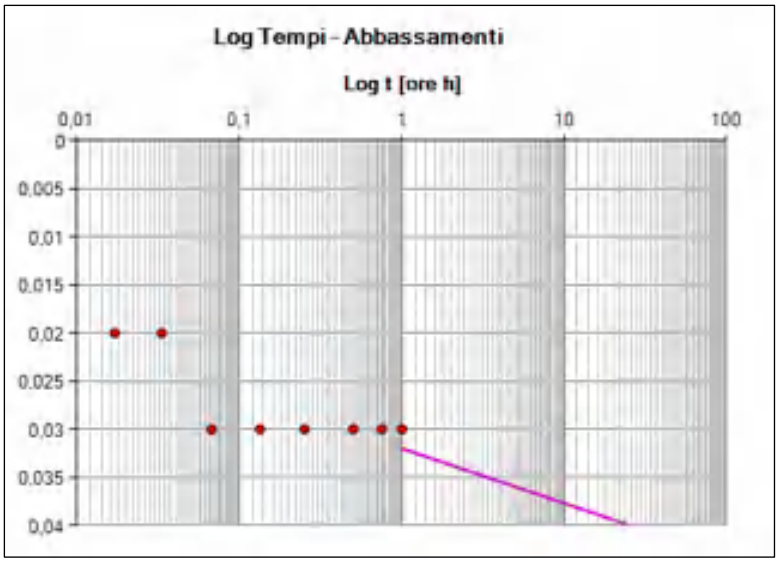
Pozzo 2– Prova a portata costante – Curva abbassamento/tempo.



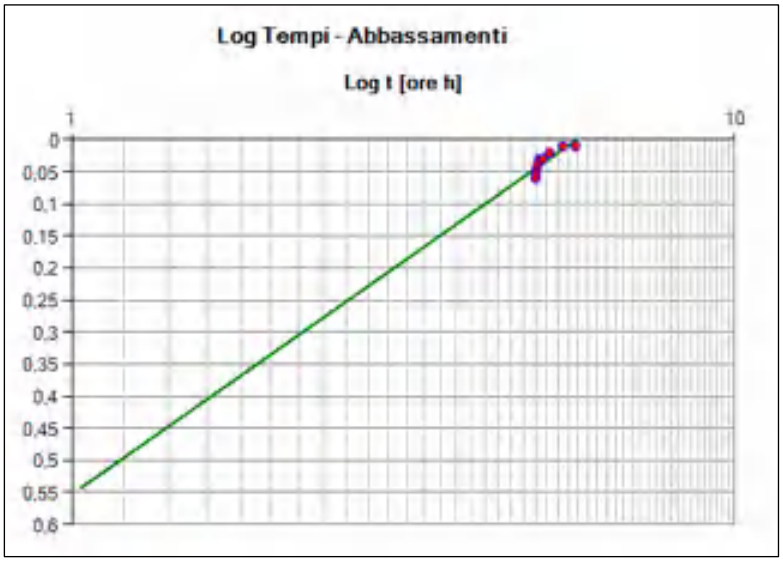
Pozzo 2– Prova a portata costante – Curva risalita/tempo.



Pozzo 2 – Prova a portata variabile – Curva abbassamento/tempo per tutta la durata della prova.

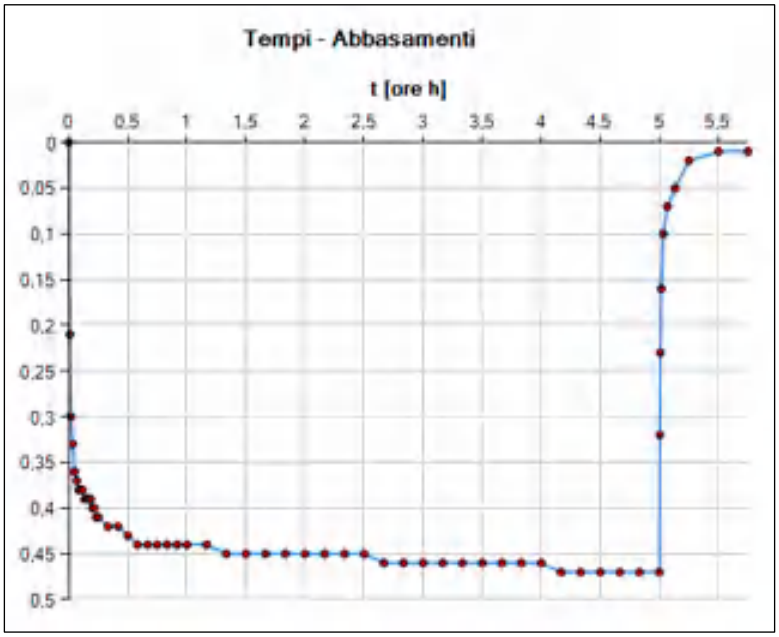


Pozzo 2– Prova a portata variabile – Curva abbassamento/tempo.

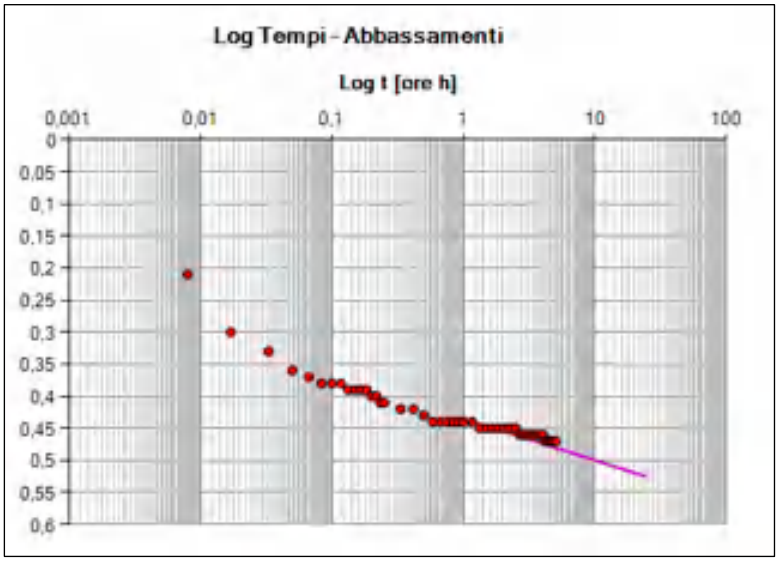


Pozzo 2– Prova a portata variabile – Curva risalita/tempo.

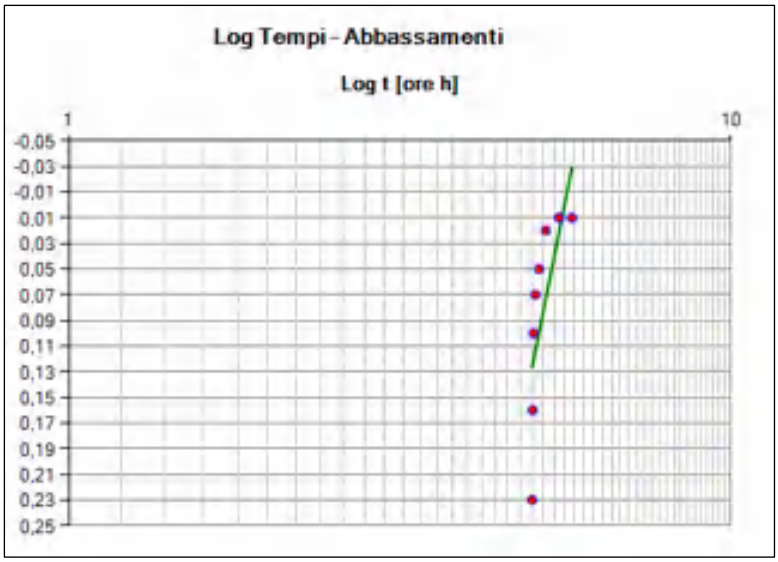
4.3 - Piezometro PZ1



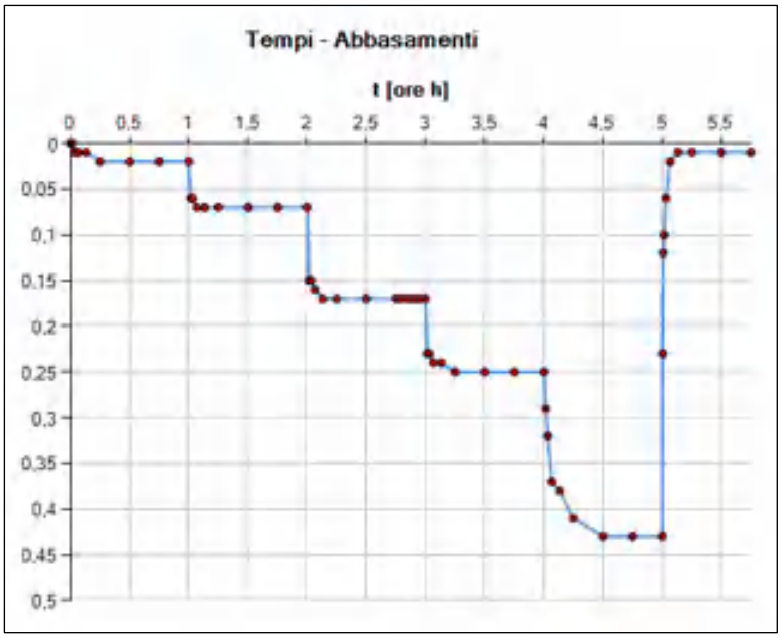
PZ1 – Prova a portata costante – Curva abbassamento/tempo per tutta la durata della prova.



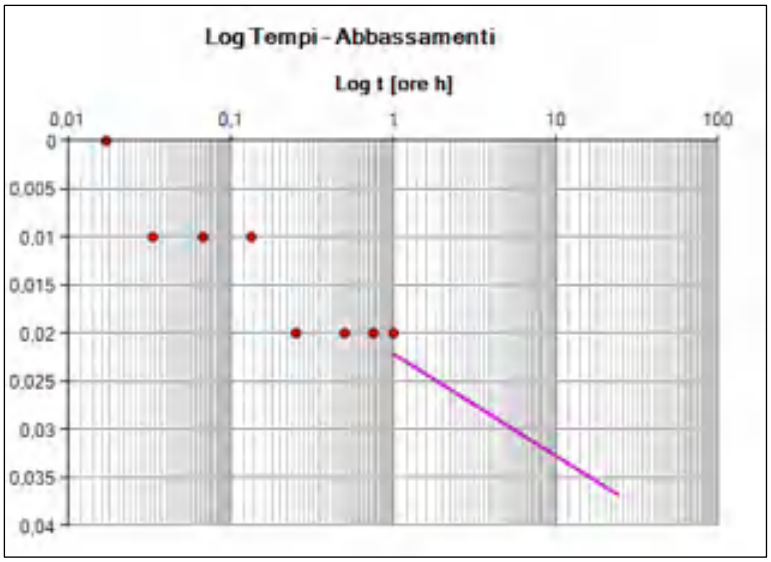
PZ1 – Prova a portata costante – Curva abbassamento/tempo.



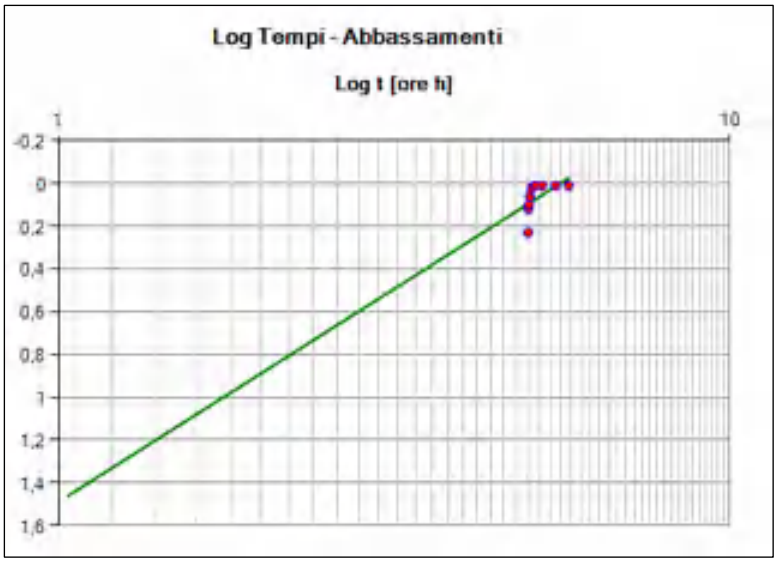
PZ1 – Prova a portata costante – Curva risalita/tempo.



PZ1 – Prova a portata variabile – Curva abbassamento/tempo per tutta la durata della prova.

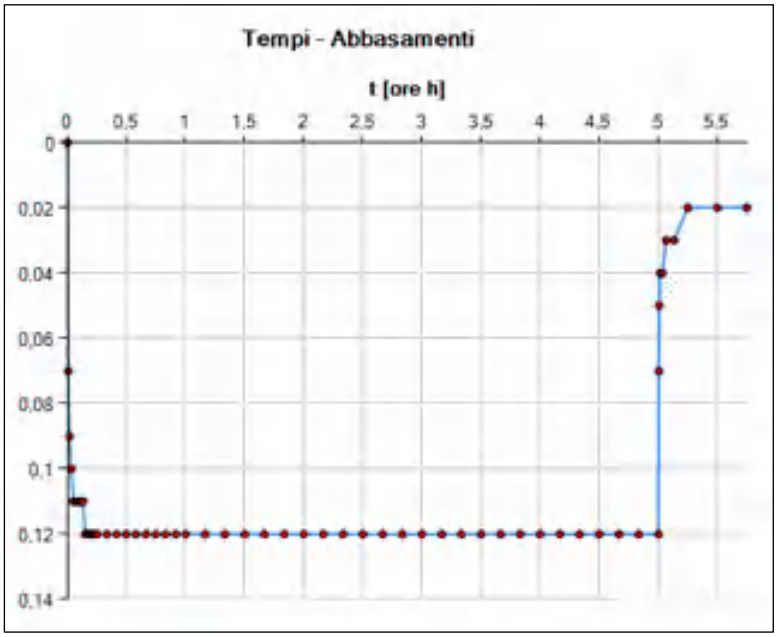


PZ1 – Prova a portata variabile – Curva abbassamento/tempo.

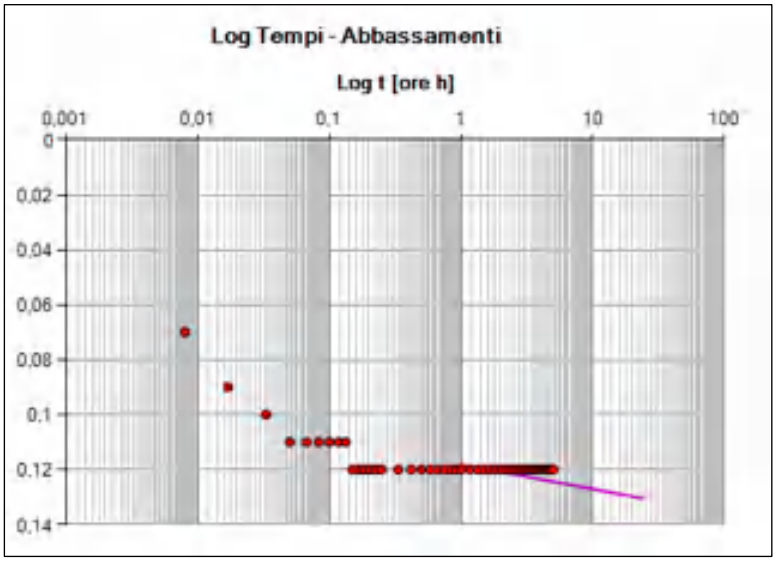


PZ1 – Prova a portata variabile – Curva risalita/tempo.

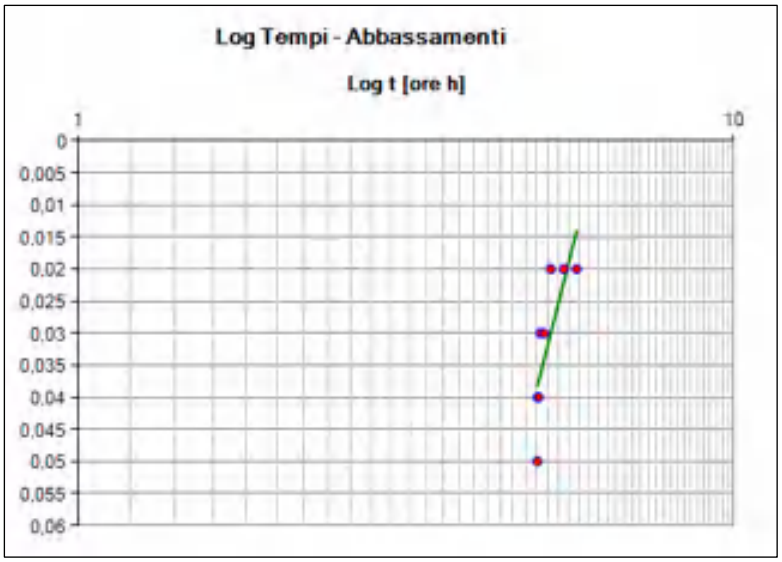
4.1 - Piezometro PZ2



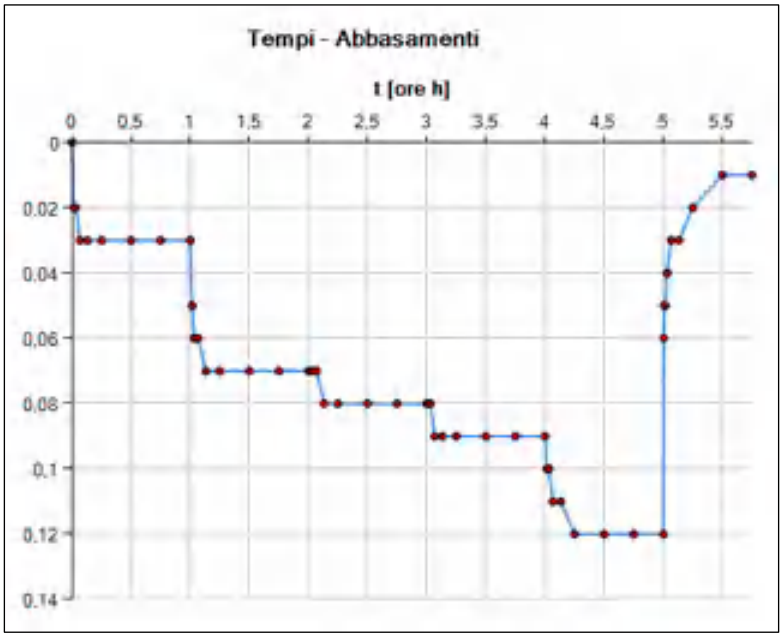
PZ2 – Prova a portata costante – Curva abbassamento/tempo per tutta la durata della prova.



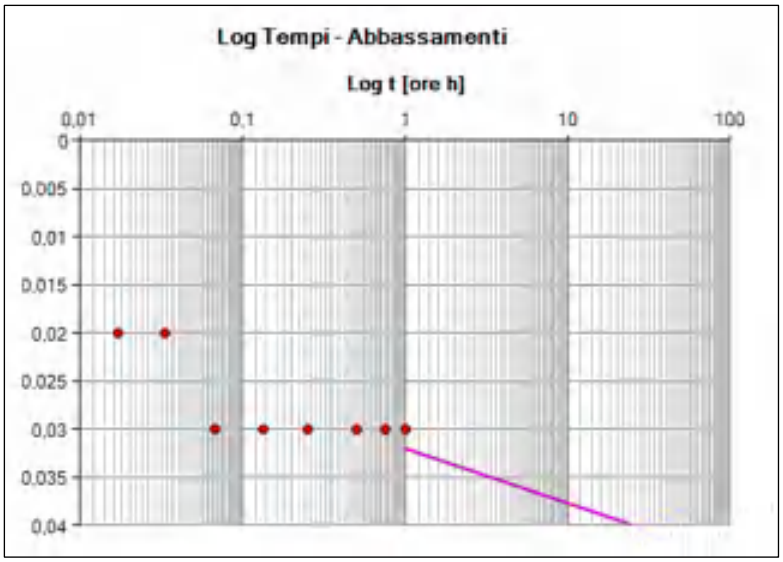
PZ2 – Prova a portata costante – Curva abbassamento/tempo.



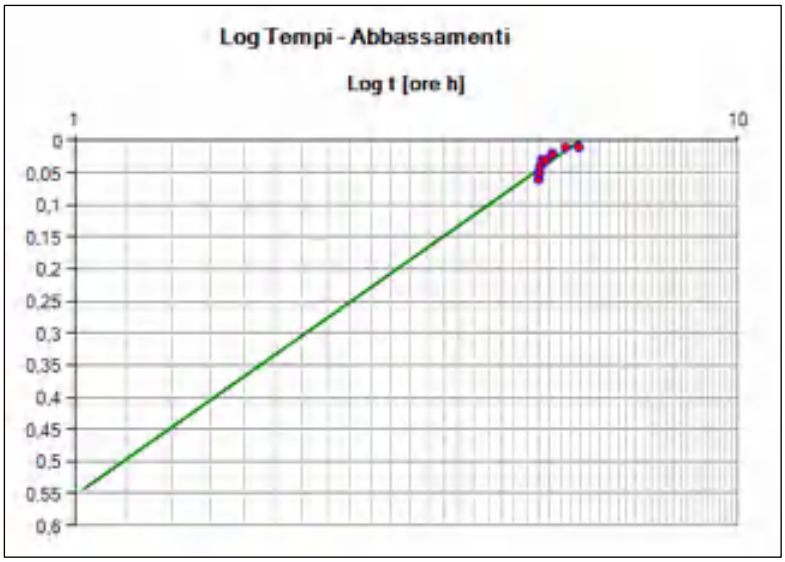
PZ2 – Prova a portata costante – Curva risalita/tempo.



PZ2 – Prova a portata variabile – Curva abbassamento/tempo per tutta la durata della prova.



PZ2 – Prova a portata variabile – Curva abbassamento/tempo.



PZ2 – Prova a portata variabile – Curva risalita/tempo.

Firmato digitalmente da
Claude Raymond Van Steenwinkel
SerialNumber = TINIT-VNSCDR59E20Z103X

DEFINIZIONE PARAMETRI IDROGEOLOGICI

A base delle prove sopra riportate sono stati definiti i parametri di trasmissività (T) e conducibilità idraulica (K); di seguito si riportano i risultati considerando il metodo di Cooper-Jacob per la determinazione della trasmissività dell'acquifero.

L'acquifero freatico testato si stima, anche sulla base di stratigrafie di pozzi terebrati nelle vicinanze per uso idropotabile, essere spesso ca. 25÷30 m, essendo presente uno strato di materiale coesivo a letto dell'acquifero stesso.

		Trasmissività T	Conducibilità Kv	Conducibilità Kh
		[m^2/s]	[m/s]	[m/s]
Pozzo 1	portata costante	5,0E-04	2,2E-05	1,8E-04
PZ1	portata costante	3,1E-03	1,4E-04	1,6E-03
Pozzo 1	portata variabile	1,6E-04	7,0E-06	5,6E-05
PZ1	portata variabile	7,0E-04	3,1E-05	3,6E-04
Pozzo 2	portata costante	2,4E-04	1,1E-05	1,0E-04
PZ2	portata costante	1,2E-02	5,4E-04	4,2E-03
Pozzo 2	portata variabile	7,6E-05	3,4E-06	3,2E-05
PZ2	portata variabile	2,7E-03	1,2E-04	9,5E-04

Kv media [m/s]	1E-04
Kh media [m/s]	9E-04

La permeabilità è stata definita con la seguente relazione:

$$\text{Cooper – Jacop -> } k = \frac{2{,}3\ Q}{4\pi \Delta s}$$

Dove

- Q = portata [m^2/s]
- Δs = abbassamento [m]

Nel definire la permeabilità orizzontale sulla verticale ci si è riferiti alla seguente formula empirica:

$$k_h\ [\frac{m}{s}] = \frac{T_{test1} * \frac{1}{3}[\frac{m^2}{s}] + T_{test2}[\frac{m^2}{s}]}{spessore\ medio\ [m]}$$